

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 05-100246  
 (43)Date of publication of application : 23.04.1993

(51)Int.CI.

G02F 1/135  
 G02F 1/133  
 G09F 9/30  
 G09G 3/36

(21)Application number : 03-263947

(71)Applicant : SHARP CORP

(22)Date of filing : 11.10.1991

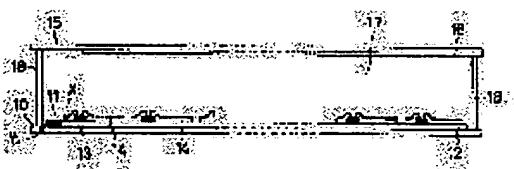
(72)Inventor : KIMURA TADASHI  
 HATANO AKITSUGU  
 NARUTAKI YOZO  
 FUJIWARA SAYURI  
 IZUMI YOSHIHIRO

## (54) LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE

## (57)Abstract:

PURPOSE: To obtain the liquid crystal display device which can easily be increased in picture element driving current and can optionally be increased in the apparent number of scanning lines without causing any great decrease in driving voltage ratio by using an optical switching function.

CONSTITUTION: On one glass substrate 10, plural linear light emission sources are arrayed in a direction Y and plural linear electrodes are arrayed in a direction X while crossing the light sources. For example, the linear light emission source Y2 consists of a light emission part 11 and a linear light guide 12 which propagates the light from the light emission part 11 and the light emission part 11 emits the light, so that linear light is emitted from the whole linear light emission source Y2. The linear electrodes X1 and picture element electrodes 14 are formed on the same surface and optical switch elements 13 are provided between the linear electrode X1 and picture element electrodes 16. On the other glass substrate 15, a transparent electrode 16 is provided and a liquid crystal layer 17 is charged with the substrate and sealing materials 18.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 19.12.1997

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3048705

[Date of registration] 24.03.2000

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

**\* NOTICES \***

**Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.**

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

**CLAIMS****[Claim(s)]**

[Claim 1] two or more lines by which each is a liquid crystal display containing the liquid crystal layer prepared between two substrates which have an electrode, and one of this substrate of each other was arranged in parallel -- with the source of luminescence two or more of these lines -- two or more lines mutually arranged in parallel in the direction which intersects the source of luminescence -- with an electrode two or more aforementioned lines -- the source of luminescence, and two or more aforementioned lines -- the position where an electrode crosses -- adjoining -- two or more aforementioned lines -- an electrode, two or more picture element electrodes currently formed on the same field, and two or more of these lines -- between electrodes it prepares, respectively -- having -- the above -- a line -- two or more photo-conductor layers which carry out switching operation by the light from the source of luminescence -- having -- \*\*\*\* -- the above -- a line -- the liquid crystal display characterized by being constituted so that each picture element of the aforementioned liquid crystal layer may drive with the signal impressed through an electrode and the aforementioned photo-conductor layer

[Claim 2] two or more aforementioned lines -- the liquid crystal display according to claim 1 characterized by forming the source of luminescence from EL light emitting device and the optical waveguide

[Claim 3] two or more aforementioned lines -- the liquid crystal display according to claim 1 characterized by forming the source of luminescence from the LED array and the optical waveguide

[Claim 4] The liquid crystal display according to claim 1 characterized by the two aforementioned substrates consisting of the fiber plate.

[Claim 5] The liquid crystal display according to claim 1 characterized by preparing the shading layer for interrupting light in the position which counters each of two or more aforementioned photo-conductor layers at one side or both.

[Claim 6] the shading layer for interrupting light prepares in the position which counters each of two or more aforementioned photo-conductor layers -- having -- \*\*\*\* -- this shading layer and two or more aforementioned lines -- the liquid crystal display according to claim 1 characterized by establishing the source of luminescence in the opposite side the side in which the aforementioned liquid crystal layer is prepared about the aforementioned substrate

---

[Translation done.]

## \* NOTICES \*

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

## DETAILED DESCRIPTION

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Industrial Application] this invention relates to a mass matrix type liquid crystal display.

[0002]

[Description of the Prior Art] As for the matrix type liquid crystal display (LCD), large capacity-ization is demanded increasingly in recent years. That is, it follows on high resolution-ization of a display device and is the number of picture elements 400x600 Increasing to 1000x1000 or more shells is called for, and also enlarging the size of the display screen from 10 inches more to 20 inches or more is called for.

[0003] This matrix type LCD is divided roughly into active-matrix drive type LCD and simple matrix drive type LCD from the difference in the drive method, and high-resolution-izing and big screen-ization are attained about each.

[0004]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] In active-matrix drive type LCD, especially TFT (TFT) drive type LCD, when performing high-resolution-izing and big screen-ization, there is a problem like a degree.

[0005] Since the write-in time per scanning line decreases according to increase of the number of scanning lines, in order to perform sufficient drive of a TFT element, the bigger ON state current is needed. In order to enlarge the ON state current, it is necessary to enlarge the W/L (width-of-face/length) ratio of a TFT element, using what has big mobility for the semiconductor material which constitutes a TFT element. In the case of the former, since it is a thing about the property of material, it is difficult to improve sharply. Since very detailed process control is required in the case of the latter, it leads also to the cause of dropping the yield sharply.

[0006] Moreover, if high resolution-ization progresses and the ratio of the area of a TFT element to a picture element becomes large, the capacitance between the gate-drains of a TFT element will become large as compared with liquid crystal capacitance. For this reason, the influence which it has on the picture element of a gate signal will become very large.

[0007] therefore, by canceling the trouble which the conventional technology mentioned above and using an optical switching function, this invention can increase picture element drive current easily, is seen without causing the sharp fall of a driver voltage ratio, and increases the upper number of scanning lines arbitrarily -- things are made -- the liquid crystal display of high resolution is offered

[0008]

[Means for Solving the Problem] two or more lines by which each is a liquid crystal display containing the liquid crystal layer prepared between two substrates which have an electrode, and one substrate of each other was arranged in parallel -- with the source of luminescence two or more lines -- two or more lines mutually arranged in parallel in the direction which intersects the source of luminescence -- with an electrode It has two or more photo-conductor layers which carry out switching operation by the light from the source of luminescence. two or more lines -- the source of luminescence, and two or more lines -- the position where an electrode crosses -- adjoining -- two or more lines -- an electrode, two or more picture element electrodes currently formed on the same field, and two or more lines -- it prepares between electrodes, respectively -- having -- a line -- a line -- it is constituted so that each picture element of a liquid crystal layer may drive with the signal impressed through an electrode and a photo-conductor layer

[0009]

[Function] a line -- if the light from the source of luminescence is impressed, the impedance will fall and a photo-conductor layer will be in an ON state consequently, a line -- the signal from an electrode is impressed to the picture element of a liquid crystal layer through this photo-conductor layer Thus, a photo-conductor layer performs switching operation like an active element. Therefore, by using an optical switching function, picture element drive current can be increased easily, it can see without causing the sharp fall of a driver voltage ratio, and the upper number of scanning

lines can be increased arbitrarily.

[0010]

[Example] Hereafter, the example of this invention is explained with reference to a drawing.

[0011] Drawing 1 is the cross section showing the fundamental structure of active-matrix drive type LCD which is the 1st example of the liquid crystal display concerning this invention, and drawing 2 is the plan showing the fundamental structure of active-matrix drive type LCD which is the 1st example of the liquid crystal display concerning this invention. Here, the cross section of drawing 1 is AA line cross section of drawing 2.

[0012] In addition, with the plan shown in drawing 2, the glass substrate 15 shown in the cross section of drawing 1, the transparent electrode 16, the liquid crystal layer 17, and the sealant 18 are omitted.

[0013] it is shown in both drawings -- as -- two or more lines [ top / glass-substrate 10 / one ] -- the source Y1 of luminescence, and Y2, --, Yn it arranges along the direction of Y -- having -- \*\*\*\* -- a these top -- crossing -- two or more lines -- an electrode X1, X2, --, Xm-1, and Xm It is arranged along the direction of X.

[0014] each -- a line -- the source Y1 of luminescence, and Y2, --, Yn, for example, a line, -- source Y2 of luminescence consisting of linear optical waveguides 12 which tell the light from the light-emitting part 11 by the electroluminescence (EL) element etc., and this light-emitting part 11, and making a light-emitting part 11 emit light -- a line -- source Y2 of luminescence Line-like light is emitted from the whole.

[0015] each -- a line -- the source Y1 of luminescence, and Y2, --, Yn It is also possible to use the whole as a light-emitting part. However, the composition of this example is more advantageous at a point with little power consumption.

[0016] a line -- the source Y1 of luminescence, and Y2, --, Yn a line -- an electrode X1, and X2, --, Xm a part for an intersection, i.e., a line, -- the source Y1 of luminescence, and Y2, --, Yn a line -- an electrode X1, and X2, --, Xm An intersection is adjoined and the optical-switch element which consists of a photo-conductor layer is prepared, respectively. a line -- an electrode X1, and X2, --, Xm the picture element electrode 14 for driving display media, such as liquid crystal, is formed on the same field -- having -- \*\*\*\* -- a line -- an electrode X1, and X2, --, Xm The above-mentioned optical-switch element is prepared between the picture element electrodes 14, respectively. for example, a line -- source Y2 of luminescence a line -- electrode X1 a part for an intersection -- a line -- electrode X1 The optical-switch element 13 is formed between the picture element electrodes 14.

[0017] if light is impressed to the optical-switch element 13 -- namely, a line -- source Y2 of luminescence if light is emitted -- the optical-switch element 13 -- the electric resistance -- decreasing -- therefore, a line -- electrode X1 from -- a signal is impressed to the picture element electrode 14

[0018] The transparent electrode 16 is formed on the glass substrate 15 of another side, and the liquid crystal layer 17 is closed between the substrate mentioned above and the sealant 18.

[0019] Glass substrates 10 and 15 are one example of two substrates of this invention. The optical-switch element 13 is one example of the photo-conductor layer of this invention. The picture element electrode 14 is one example of the picture element electrode of this invention. The liquid crystal layer 17 is one example of the liquid crystal layer of this invention. a line -- the source Y1 of luminescence, and Y2, --, Yn two or more lines of this invention -- it is one example of the source of luminescence a line -- electrodes X1, X2, --, Xm two or more lines of this invention -- it is one example of an electrode

[0020] a line -- the source Y1 of luminescence, and Y2, --, Yn Y1 from -- Yn up to -- making light emit one by one -- light scanning -- carrying out -- it -- responding -- an electrical signal -- a line -- an electrode X1, X2, --, Xm-1, and Xm It impresses. a line -- the source Y1 of luminescence, and Y2, --, Yn the period which is emitting light, and its line -- since the optical-switch element on the source of luminescence will be in an ON state -- a line -- an electrode X1, X2, --, Xm-1, and Xm from -- an electrical signal is impressed to each picture element electrode namely, instead of [ of the electric gate signal of a TFT element ] -- a line -- the source Y1 of luminescence, and Y2, --, Yn from -- an optical-switch element will be scanned by the lightwave signal

[0021] Thus, according to the above-mentioned example, since a scanning signal is light, un-arranging [ into which a scanning signal (gate signal) flows through element capacitance like / in the case of being a TFT element ] does not arise.

[0022] Drawing 3 is the plan showing the composition of active-matrix drive type LCD which is the 2nd example of the liquid crystal display concerning this invention, and drawing 4 is the BB line cross section.

[0023] In addition, with the plan shown in drawing 3, the orientation layer 30 shown in the cross section of drawing 4, a glass substrate 31, the transparent electrode 32, the orientation layer 33, the sealant 34, and the liquid crystal layer 35 are omitted.

[0024] it is shown in both drawings -- as -- two or more lines [ top / glass-substrate 20 / one ] -- the source Y1 of luminescence, and Y2, --, Yn it arranges along the direction of Y -- having -- \*\*\*\* -- a these top -- crossing -- two or

more lines -- an electrode X1, X2, --, Xm-1, and Xm It is arranged along the direction of X.

[0025] each -- a line -- the source Y1 of luminescence, and Y2, --, Yn, for example, a line, -- source Y2 of luminescence consisting of linear optical waveguides 22 which tell the light from the light-emitting part 21 by the EL element etc., and this light-emitting part 21, and making a light-emitting part 21 emit light -- a line -- source Y2 of luminescence Line-like light is emitted from the whole. in addition -- each -- a line -- the source Y1 of luminescence, and Y2, --, Yn It is also possible to use the whole as a light-emitting part.

[0026] A light-emitting part 21 and an optical waveguide 22 are formed as follows.

[0027] First, after forming an aluminum (aluminum) layer by electron beam (EB) vacuum evaporationo on a glass substrate 20, an electrode 23 is formed by performing an etching process. this electrode 23 -- a line -- source Y2 of luminescence It is prepared in one edge and has become two or more short strip configurations arranged in parallel.

[0028] Next, the lower part insulating layer 24 is formed on [ some ] a glass substrate 20 and an electrode 23. This lower part insulating layer 24 is formed by carrying out the vacuum evaporationo of a silicon dioxide (SiO2) or the 3 nitriding 2 silicon (Si 2N3) by the spatter. And the laminating of the luminous layer 25 is carried out on the lower part insulating layer 24. This luminous layer 25 forms the zinc sulfide (ZnS) layer which did 0.5 % addition of manganese (Mn) by EB vacuum evaporationo, and is formed by performing linear patterning according this to a vacuum heat treatment and etching further.

[0029] In case this etching is performed, it is break 25a to a luminous layer 25. If it prepares, the quantity of light emitted to the exterior of a luminous layer 25 increases, and an optical utilization factor can be raised.

[0030] Subsequently, the upper part insulating layer 26 is formed. Besides, the way insulating layer 26 is Si 2N3 on a luminous layer 25. Or it is formed by carrying out the vacuum evaporationo of the aluminum oxide (aluminum 2O3) etc. by the spatter. Then, an electrode 27 is formed in the position which counters the electrode 23 on the upper part insulating layer 26. This electrode 27 is formed by carrying out EB vacuum evaporationo of the aluminum layer to the part on the upper part insulating layer 26.

[0031] As these electrodes 23 and 27, you may use metals other than aluminum, such as (Molybdenum Mo) oxidization tin dope indium oxide (ITO). As the lower part insulating layer 24 and an upper part insulating layer 26, they are SiO2, Si 2N3, and aluminum 2O3. You may use silicon nitride (SiNx), a strontium titanate (SrTiO3), tantalic-acid barium (BaTa 2O6), etc. for others. Moreover, as a luminous layer 25, you may use a zinc selenide (ZnSe) etc. other than ZnS.

[0032] a line -- the source Y1 of luminescence, and Y2, --, Yn a line -- an electrode X1, and X2, --, Xm a part for an intersection, i.e., a line, -- the source Y1 of luminescence, and Y2, --, Yn a line -- an electrode X1, and X2, --, Xm An intersection is adjoined and the optical-switch element which consists of a photo-conductor layer is prepared, respectively. a line -- an electrode X1, and X2, --, Xm the picture element electrode 29 for driving display media, such as liquid crystal, is formed on the same field -- having -- \*\*\*\* -- a line -- an electrode X1, and X2, --, Xm The above-mentioned optical-switch element is prepared between the picture element electrodes 29, respectively. for example, a line -- source Y2 of luminescence a line -- electrode X1 a part for an intersection -- a line -- electrode X1 The optical-switch element 28 is formed between the picture element electrodes 29.

[0033] This photo-conductor layer forms a hydrogenation amorphous silicon (a-Si:H) film using plasma CVD (chemical VEIPA day position), and is formed by patterning. then, a line -- an electrode X1, and X2, --, Xm \*\*\*\*\* - - the vacuum evaporationo of the metals, such as aluminum, is carried out by EB vacuum deposition, and they are patternized Then, the picture element electrode 29 is formed by carrying out the vacuum evaporationo of the ITO by the spatter, and patterning.

[0034] if light is impressed to the optical-switch element 28 -- the optical-switch element 28 -- the electric resistance -- decreasing -- therefore, a line -- electrode X1 from -- a signal is impressed to the picture element electrode 29

[0035] The orientation layer 30 is formed on these layers. This orientation layer 30 is formed by carrying out rubbing processing of the polyimide film formed of the spinner.

[0036] The transparent electrode 32 is formed on the glass substrate 31 of another side. This transparent electrode 32 is formed by carrying out the vacuum evaporationo of the ITO by the spatter. The orientation layer 33 is formed on this transparent electrode 32. This orientation layer 33 is formed by carrying out rubbing processing of the polyimide film formed of the spinner.

[0037] Thus, the spacer which is not illustrated between the substrates in which each class was formed is distributed, and both substrates are stuck through a sealant 34. Liquid crystal is poured in in the meantime and the liquid crystal layer 35 is constituted.

[0038] The thickness of the liquid crystal layer 35 is about 5. It is mum and a display mode is the normally white type of TN (Twisted Nematic). For example, the liquid crystal layer 35 is formed by carrying out vacuum pouring of this, using PCH liquid crystal ZLI-1565 by Merck Co. as a liquid crystal material.

[0039] Glass substrates 20 and 31 are one example of two substrates of this invention. The optical-switch element 28 is one example of the photo-conductor layer of this invention. The picture element electrode 29 is one example of the picture element electrode of this invention. The liquid crystal layer 35 is one example of the liquid crystal layer of this invention. a line -- the source Y1 of luminescence, and Y2, --, Yn two or more lines of this invention -- it is one example of the source of luminescence a line -- electrodes X1, X2, --, Xm two or more lines of this invention -- it is one example of an electrode

[0040] a line -- the source Y1 of luminescence, and Y2, --, Yn Y1 from -- Yn up to -- making light emit one by one -- light scanning -- carrying out -- it -- responding -- an electrical signal -- a line -- an electrode X1, X2, --, Ym-1, and Xm It impresses. a line -- the source Y1 of luminescence, and Y2, --, Yn the period which is emitting light, and its line -- since the optical-switch element on the source of luminescence will be in an ON state -- a line -- an electrode X1, X2, --, Ym-1, and Xm from -- an electrical signal is impressed to each picture element electrode, and image display is performed

[0041] Thus, since it has structure which formed the switch for every picture element like the TFT element according to the above-mentioned example, high image display of contrast can be performed. Moreover, since a scanning signal is light, un-arranging [ into which a scanning signal (gate signal) flows through element capacitance like / in the case of being a TFT element ] does not arise. Therefore, un-arranging does not produce the number of scanning lines as 1000 or more.

[0042] Drawing 5 is the cross section showing the composition of active-matrix drive type LCD which is the 3rd example of the liquid crystal display concerning this invention.

[0043] active-matrix drive type LCD of this example -- each -- a line -- the source Y1 of luminescence, and Y2, --, Yn, for example, a line, -- source Y2 of luminescence Light-emitting parts 21 and 21a according to an EL element etc. to ends It has, respectively. that is, it is shown in drawing 5 -- as -- a line -- the electrodes 23 and 27 of the source of luminescence, and the edge of an opposite side -- electrode 23a And 27a By preparing, the light-emitting part is formed in the both sides of a substrate, respectively.

[0044] thereby -- a line -- the optical intensity of the source of luminescence can be raised sharply The manufacture process of others of this example, composition, and operation are completely the same as the case of the 2nd example shown in drawing 3 and drawing 4.

[0045] Therefore, since it has structure which formed the switch for every picture element like the TFT element according to this example, high image display of contrast can be performed. Moreover, since a scanning signal is light, un-arranging [ into which a scanning signal (gate signal) flows through element capacitance like / in the case of being a TFT element ] does not arise. Therefore, un-arranging does not produce the number of scanning lines as 1000 or more.

[0046] Drawing 6 is the plan showing the composition of active-matrix drive type LCD which is the 4th example of the liquid crystal display concerning this invention, and drawing 7 is the CC line cross section.

[0047] In addition, with the plan shown in drawing 6 , the glass substrate 71 shown in the cross section of drawing 7 , a transparent electrode 72, the orientation layer 73, the sealant 74, the orientation layer 79, and the liquid crystal layer 80 are omitted.

[0048] it is shown in both drawings -- as -- two or more lines [ top / glass-substrate 75 / one ] -- the source Y1 of luminescence, and Y2, --, Yn it arranges along the direction of Y -- having -- \*\*\*\* -- a these top -- crossing -- two or more lines -- an electrode X1, and X2, --, Xm It is arranged along the direction of X.

[0049] each -- a line -- the source Y1 of luminescence, and Y2, --, Yn, for example, a line, -- source Y1 of luminescence it being formed as a light-emitting part from the Light Emitting Diode (light emitting diode) array 61 and the optical waveguide 63, and making this light-emitting part emit light -- a line -- source Y1 of luminescence Line-like light is emitted from the whole.

[0050] a line -- the source Y1 of luminescence, and Y2, --, Yn a line -- an electrode X1, and X2, --, Xm a part for an intersection, i.e., a line, -- the source Y1 of luminescence, and Y2, --, Yn a line -- an electrode X1, and X2, --, Xm An intersection is adjoined and the optical-switch element which consists of a photo-conductor layer is prepared, respectively. a line -- an electrode X1, and X2, --, Xm the picture element electrode 65 for driving display media, such as liquid crystal, is formed on the same field -- having -- \*\*\*\* -- a line -- electrodes X1, X2, --, Xm The above-mentioned optical-switch element is prepared between the picture element electrodes 65, respectively. for example, a line -- source Y1 of luminescence a line -- electrode X1 a part for an intersection -- a line -- electrode X1 The optical-switch element 64 is formed between the picture element electrodes 65.

[0051] if light is impressed to the optical-switch element 64 -- namely, a line -- source Y1 of luminescence if light is emitted -- the optical-switch element 64 -- the electric resistance -- decreasing -- therefore, a line -- electrode X1 from - a signal is impressed to the picture element electrode 65

[0052] An optical waveguide 63 is formed as follows, for example.

[0053] First, an epoxy resin is coated as a clad layer 76 on a glass substrate 75, and the bisphenol-Z-polycarbonate (PCZ) film containing a photopolymerization nature monomer (acrylate) is formed by solution casting on it. Here, the polymerization section with a polyacrylate with a refractive index smaller than PCZ and PCZ is formed as a PCZ layer and a clad layer 76 as a core layer 77 by carrying out a polymerization alternatively through a line-like phot mask. Furthermore, an optical waveguide 63 is formed by coating an epoxy resin as a protective layer. Then, it forms on an optical waveguide 63 like the 2nd example which shows the optical-switch element 64, the picture element electrode 65, and the orientation layer 79 to above-mentioned drawing 3 and above-mentioned drawing 4.

[0054] If it considers as an optical waveguide, the glass waveguide formed by the ion-exchange method etc. may be used, and other waveguides are sufficient. Moreover, selfoc SURENZU etc. can also be used.

[0055] Moreover, LED array 61 and the optical waveguide 63 are joined by the optical fiber array 62 in this example.

[0056] The transparent electrode 72 is formed on the glass substrate 71 of another side. This transparent electrode 72 is formed by carrying out the vacuum evaporationo of the ITO by the spatter. The orientation layer 73 is formed on this transparent electrode 72. This orientation layer 73 is formed by carrying out rubbing of the polyimide film formed of the spinner.

[0057] Thus, the spacer which is not illustrated between the substrates in which each class was formed is distributed, and both substrates are stuck through a sealant 74. Liquid crystal is poured in in the meantime and the liquid crystal layer 80 is constituted.

[0058] The manufacture process of others of this example, composition, and operation are completely the same as the case of the 2nd example of drawing 3 and drawing 4.

[0059] Glass substrates 71 and 75 are one example of two substrates of this invention. The optical-switch element 64 is one example of the photo-conductor layer of this invention. The picture element electrode 65 is one example of the picture element electrode of this invention. The liquid crystal layer 80 is one example of the liquid crystal layer of this invention. a line -- the source Y1 of luminescence, and Y2, --, Yn two or more lines of this invention -- it is one example of the source of luminescence a line -- electrodes X1, X2, --, Xm two or more lines of this invention -- it is one example of an electrode

[0060] Therefore, since it has structure which formed the switch for every picture element like the TFT element according to this example, high image display of contrast can be performed. Moreover, since a scanning signal is light, un-arranging [ into which a scanning signal (gate signal) flows through element capacitance like / in the case of being a TFT element ] does not arise. Therefore, un-arranging does not produce the number of scanning lines as 1000 or more.

[0061] Drawing 8 is the plan showing the composition of active-matrix drive type LCD which is the 5th example of the liquid crystal display concerning this invention, and drawing 9 is the DD line cross section.

[0062] In addition, fiber plate substrate 91b shown in the cross section of drawing 9 with the plan shown in drawing 8 , the orientation layers 100a and 100b, a transparent electrode 101, the shading layer 102, and a sealant 103 And the liquid crystal layer 104 is omitted.

[0063] as shown in both drawings, it consists of a fiber plate -- on the other hand, fiber plate substrate 91a two or more lines [ top ] -- the source Y1 of luminescence, and Y2, --, Yn it arranges along the direction of Y -- having -- \*\*\*\* -- a these top -- crossing -- two or more lines -- an electrode X1, X2, --, Xm-1, and Xm It is arranged along the direction of X.

[0064] each -- a line -- the source Y1 of luminescence, and Y2, --, Yn, for example, a line, -- source Y2 of luminescence consisting of linear optical waveguides 82 which tell the light from the light-emitting part 81 by the EL element etc., and this light-emitting part 81, and making a light-emitting part 81 emit light -- a line -- source Y2 of luminescence Line-like light is emitted from the whole. in addition -- each -- a line -- the source Y1 of luminescence, and Y2, --, Yn It is also possible to use the whole as a light-emitting part.

[0065] A light-emitting part 81 and an optical waveguide 82 are formed as follows.

[0066] First, fiber plate substrate 91a After forming aluminum layer by EB vacuum evaporationo upwards, an electrode 92 is formed by performing an etching process. This electrode 92 is making two or more narrow stripe configurations arranged in parallel, and serves as the role which prevents carrying out incidence to the photo-conductor layer in which the light (outdoor daylight) from the lower part of an element is formed up with a role of an electrode, i.e., a role of a shading layer.

[0067] Next, fiber plate substrate 91a And the lower part insulating layer 93 is formed on [ some ] an electrode 92. this lower part insulating layer 93 -- SiO2 Or Si 2N3 etc. -- it is formed by carrying out vacuum evaporationo by the spatter And the laminating of the luminous layer 94 is carried out on the lower part insulating layer 93. This luminous layer 94 forms the ZnS layer which did 0.5 % addition of Mn by EB vacuum evaporationo, and is formed by performing linear patterning according this to a vacuum heat treatment and etching further.

[0068] In case this etching is performed, it is break 94e to a luminous layer 94. If it prepares, the quantity of light

emitted to the exterior of a luminous layer 94 increases, and an optical utilization factor can be raised. [0069] Subsequently, the upper part insulating layer 95 is formed. the method insulating layer 95 of besides -- a luminous layer 94 top -- Si 2N3 Or aluminum 2O3 etc. -- it is formed by carrying out vacuum evaporationo by the spatter Then, an electrode 96 is formed in the edge of the position which counters an electrode 92 on the upper part insulating layer 95. This electrode 96 is formed by carrying out EB vacuum evaporationo of the aluminum layer to the part on the upper part insulating layer 95.

[0070] As these electrodes 92 and 96, you may use ITO etc. as metals, such as Mo, and an electrode 96 other than aluminum. as the lower part insulating layer 93 and the upper part insulating layer 95 -- SiO2, Si 2N3, and aluminum 2O3 others -- SiNx, SrTiO3, and BaTa 2O6 etc. -- you may use Moreover, as a luminous layer 94, you may use ZnSe etc. other than ZnS.

[0071] a line -- the source Y1 of luminescence, and Y2, --, Yn a line -- an electrode X1, and X2, --, Xm a part for an intersection, i.e., a line, -- the source Y1 of luminescence, and Y2, --, Yn a line -- an electrode X1, and X2, --, Xm An intersection is adjoined and the optical-switch element which consists of a photo-conductor layer is prepared, respectively. a line -- an electrode X1, and X2, --, Xm the picture element electrode 99 for driving display media, such as liquid crystal, is formed on the same field -- having -- \*\*\*\* -- a line -- an electrode X1, and X2, --, Xm The above-mentioned optical-switch element is prepared between the picture element electrodes 99, respectively. for example, a line -- source Y2 of luminescence a line -- electrode X1 a part for an intersection -- a line -- electrode X1 The optical-switch element 83 is formed between the picture element electrodes 99.

[0072] This photo-conductor layer forms a hydrogenation amorphous silicon (a-Si:H) film using plasma CVD, and is formed by patterning. then, a line -- an electrode X1, and X2, --, Xm \*\*\*\*\* -- the vacuum evaporationo of the metals, such as aluminum, is carried out by EB vacuum deposition, and they are patternized Then, the picture element electrode 99 is formed by carrying out the vacuum evaporationo of the ITO by the spatter, and patterning.

[0073] if light is impressed to the optical-switch element 83 -- the optical-switch element 83 -- the electric resistance -- decreasing -- therefore, a line -- electrode X1 from -- a signal is impressed to the picture element electrode 99

[0074] Orientation layer 100a is formed on these layers. This orientation layer 100a is formed by carrying out rubbing processing of the polyimide film formed of the spinner.

[0075] For example, fiber plate substrate 91b of another side which consists of a fiber plate Upwards, it is a transparent electrode 101. It is prepared. This transparent electrode 101 It is formed by carrying out the vacuum evaporationo of the ITO by the spatter. This transparent electrode 101 Fiber plate substrate 91a which counters upwards It doubles with the pattern of the optical-switch element 83 which consists of the formed photo-conductor layer, and is the shading layer 102. It forms. This shading layer 102 aluminum is formed by EB vacuum deposition.

[0076] this shading layer 102 \*\*\*\*\* -- you may use metals, such as Mo, an organic pigment-content powder type resin, and the resin of inorganic pigment distributed type besides aluminum

[0077] Furthermore, these transparent electrodes 101 And shading layer 102 Upwards, orientation layer 100b is formed. This orientation layer 100b is formed by carrying out rubbing processing of the polyimide film formed of the spinner.

[0078] Thus, the spacer which is not illustrated between the substrates in which each class was formed is distributed, and it is a sealant 103. It minds and both substrates are stuck. Liquid crystal is poured in in the meantime and the liquid crystal layer 104 is constituted.

[0079] Liquid crystal layer 104 Thickness is about 5. It is mum and a display mode is the normally white type of TN. It is the liquid crystal layer 104 by carrying out vacuum pouring of this, using PCH liquid crystal ZLI-1565 [ for example, ] by Merck Co. as a liquid crystal material. It is formed.

[0080] Fiber plate substrate 91a And 91b It is one example of two substrates of this invention. The optical-switch element 83 is one example of the photo-conductor layer of this invention. The picture element electrode 99 is one example of the picture element electrode of this invention. Liquid crystal layer 104 It is one example of the liquid crystal layer of this invention. a line -- the source Y1 of luminescence, and Y2, --, Yn two or more lines of this invention -- it is one example of the source of luminescence a line -- an electrode X1, and X2, --, Xm two or more lines of this invention -- it is one example of an electrode

[0081] a line -- the source Y1 of luminescence, and Y2, --, Yn Y1 from -- Yn up to -- making light emit one by one -- light scanning -- carrying out -- it -- responding -- an electrical signal -- a line -- an electrode X1, X2, --, Ym-1, and Xm It impresses. a line -- the source Y1 of luminescence, and Y2, --, Yn the period which is emitting light, and its line -- since the optical-switch element on the source of luminescence will be in an ON state -- a line -- an electrode X1, X2, --, Ym-1, and Xm from -- an electrical signal is impressed to each picture element electrode, and image display is performed

[0082] Thus, since it has structure which formed the switch for every picture element like the TFT element according

to the above-mentioned example, high image display of contrast can be performed. Moreover, since a scanning signal is light, un-arranging [ into which a scanning signal (gate signal) flows through element capacitance like / in the case of being a TFT element ] does not arise. Therefore, un-arranging does not produce the number of scanning lines as 1000 or more.

[0083] Furthermore, what is necessary is not to take into consideration shading to the light from slant, and to shade only the portion of an optical-switch element in the above-mentioned example, since the substrate which consists of a fiber plate as a substrate is used.

[0084] Drawing 10 is the plan showing the composition of active-matrix drive type LCD which is the 6th example of the liquid crystal display concerning this invention, and drawing 11 is the EE line cross section.

[0085] In addition, fiber plate substrate 121b shown in the cross section of drawing 11 with the plan shown in drawing 10, shading layer 122b, the orientation layers 130a and 130b, a transparent electrode 131, and a sealant 132 And liquid crystal layer 133 It is omitted.

[0086] as shown in both drawings, it consists of a fiber plate -- on the other hand, two or more lines [ top / fiber plate substrate 121a ] -- the source Y1 of luminescence, and Y2, --, Yn it arranges along the direction of Y -- having -- \*\*\*\* -- a these top -- crossing -- two or more lines -- an electrode X1, X2, --, Xm-1, and Xm It is arranged along the direction of X.

[0087] each -- a line -- the source Y1 of luminescence, and Y2, --, Yn, for example, a line, -- source Y2 of luminescence LED array 111 And optical fiber array 112 from -- linear optical waveguide 113 which tells the light from the light-emitting part which changes, and this light-emitting part from -- it being constituted and making a light-emitting part emit light -- a line -- source Y2 of luminescence Line-like light is emitted from the whole. in addition -- each -- a line -- the source Y1 of luminescence, and Y2, --, Yn It is also possible to use the whole as a light-emitting part.

[0088] Optical waveguide 113 It is formed as follows.

[0089] First, shading layer 122a is formed for aluminum layer by EB vacuum evaporationo on fiber plate substrate 121a. It is prepared in order to prevent carrying out incidence of this shading layer 122a to the photo-conductor layer in which the light (outdoor daylight) from the lower part of an element is formed up, and the pattern of shading layer 122a is formed so that it may be in agreement with the pattern of a photo-conductor layer.

[0090] As shading layer 122a, you may use metals, such as Mo, an organic pigment-content powder type resin, and the resin of inorganic pigment distributed type besides aluminum.

[0091] Moreover, in this example, although shading layer 122a is formed by the same pattern as a photo-conductor layer, it can also form in the shape of a stripe like the 5th example shown in drawing 9 like the electrode 92 which plays the role of a shading layer.

[0092] Next, it is the clad layer 123 on fiber plate substrate 121a and shading layer 122a. It carries out, an epoxy resin is applied by the spinner, and the PCZ film containing a photopolymerization nature monomer (acrylate, for example, a methyl acrylate) is formed by the solution casting method on it. carrying out a polymerization alternatively through a line-like phot mask here -- core layer 124 \*\*\*\*\* -- a PCZ layer and clad layer 123 \*\*\*\*\* -- mixture with a polyacrylate with a refractive index smaller than PCZ and PCZ is mutually formed in the shape of a stripe Furthermore, surface layer 126 By carrying out and coating an epoxy resin, it is an optical waveguide 113. It is formed.

[0093] Optical waveguide 113 Few blemishes are given to a front face by performing etching etc. according to the optical-switch element section so that light may be irradiated by the optical-switch element.

[0094] If it considers as an optical waveguide, the glass waveguide formed by the ion-exchange method etc. may be used, and other waveguides are sufficient.

[0095] Moreover, LED array 111 Optical waveguide 113 At this example, it is the optical fiber array 112. It is combined. This optical fiber array 112 Instead, you may use a selfoc lens etc.

[0096] a line -- the source Y1 of luminescence, and Y2, --, Yn a line -- an electrode X1, and X2, --, Xm a part for an intersection, i.e., a line, -- the source Y1 of luminescence, and Y2, --, Yn a line -- an electrode X1, and X2, --, Xm An intersection is adjoined and the optical-switch element which consists of a photo-conductor layer is prepared, respectively. a line -- an electrode X1, and X2, --, Xm Picture element electrode 129 for driving display media, such as liquid crystal, Surface layer 126 it forms upwards -- having -- \*\*\*\* -- a line -- an electrode X1, and X2, --, Xm Picture element electrode 129 The above-mentioned optical-switch element is prepared in between, respectively. for example, a line -- source Y2 of luminescence a line -- electrode X1 a part for an intersection -- a line -- electrode X1 Picture element electrode 129 between -- optical-switch element 127 It is prepared.

[0097] This photo-conductor layer forms an a-Si:H film using plasma CVD, and is formed by patterning. then, a line -- an electrode X1, and X2, --, Xm \*\*\*\*\* -- the vacuum evaporationo of the metals, such as aluminum, is carried out

by EB vacuum deposition, and they are patternized. Then, it is the picture element electrode 129 by carrying out the vacuum evaporation of the ITO by the spatter, and patterning. It forms.

[0098] optical-switch element 127 if light is impressed -- optical-switch element 127 the electric resistance -- decreasing -- therefore, a line -- electrode X1 from -- a signal -- picture element electrode 129 It is impressed.

[0099] Orientation layer 130a is formed on these layers. This orientation layer 130a is formed by carrying out rubbing processing of the polyimide film formed of the spinner.

[0100] For example, on fiber plate substrate 121b of another side which consists of a fiber plate, it is a transparent electrode 131. It is prepared. This transparent electrode 131 It is formed by carrying out the vacuum evaporation of the ITO by the spatter. This transparent electrode 131 Optical-switch element 127 which consists of the photo-conductor layer formed upwards at fiber plate substrate 121a which counters And shading layer 122b is formed according to the pattern of shading layer 122a. This shading layer 122b forms aluminum by EB vacuum deposition.

[0101] As this shading layer 122b, you may use metals, such as Mo, an organic pigment-content powder type resin, and the resin of inorganic pigment distributed type besides aluminum.

[0102] Furthermore, these transparent electrodes 131 And orientation layer 130b is formed on shading layer 122b. This orientation layer 130b is formed by carrying out rubbing processing of the polyimide film formed of the spinner.

[0103] Thus, the spacer which is not illustrated between the substrates in which each class was formed is distributed, and it is a sealant 132. It binds and both substrates are stuck. Liquid crystal is poured in in the meantime and the liquid crystal layer 133 is constituted.

[0104] Liquid crystal layer 133 Thickness is about 5. It is mum and a display mode is the normally white type of TN. It is the liquid crystal layer 133 by carrying out vacuum pouring of this, using PCH liquid crystal ZLI-1565 [ for example, ] by Merck Co. as a liquid crystal material. It is formed.

[0105] The fiber plate substrates 121a and 121b are one example of two substrates of this invention. Optical-switch element 127 It is one example of the photo-conductor layer of this invention. Picture element electrode 129 It is one example of the picture element electrode of this invention. Liquid crystal layer 133 It is one example of the liquid crystal layer of this invention. a line -- the source Y1 of luminescence, and Y2, --, Yn two or more lines of this invention -- it is one example of the source of luminescence a line -- an electrode X1, and X2, --, Xm two or more lines of this invention -- it is one example of an electrode

[0106] a line -- the source Y1 of luminescence, and Y2, --, Yn Y1 from -- Yn up to -- making light emit one by one -- light scanning -- carrying out -- it -- responding -- an electrical signal -- a line -- an electrode X1, X2, --, Ym-1, and Xm It impresses. a line -- the source Y1 of luminescence, and Y2, --, Yn the period which is emitting light, and its line -- since the optical-switch element on the source of luminescence will be in an ON state -- a line -- an electrode X1, X2, --, Ym-1, and Xm from -- an electrical signal is impressed to each picture element electrode, and image display is performed

[0107] Thus, since it has structure which formed the switch for every picture element like the TFT element according to the above-mentioned example, high image display of contrast can be performed. Moreover, since a scanning signal is light, un-arranging [ into which a scanning signal (gate signal) flows through element capacitance like / in the case of being a TFT element ] does not arise. Therefore, un-arranging does not produce the number of scanning lines as 1000 or more.

[0108] Furthermore, what is necessary is not to take into consideration shading to the light from slant, and to shade only the portion of an optical-switch element in the above-mentioned example, since the substrate which consists of a fiber plate as a substrate is used.

[0109] Drawing 12 is the cross section showing the composition of active-matrix drive type LCD which is the 7th example of the liquid crystal display concerning this invention, and is DD line cross section of drawing 8 .

[0110] The manufacture process of active-matrix drive type LCD of this example, composition, and operation give the same reference mark to the same component as the component indicated [ in / drawing 12 / it is fundamentally the same and ] to be the case of the 5th example shown in drawing 8 and drawing 9 to drawing 8 and drawing 9 .

[0111] It is the shading layer 102 in the 5th example that this example differs from the 5th example shown in drawing 8 and drawing 9 as shown in both drawings. To instead of, it is the shading layer 152. Outermost part, i.e., fiber plate substrate, 91b of an element It is the point currently formed outside.

[0112] It is fiber plate substrate 91a like the 5th example. Upwards, even orientation layer 100a is formed one by one from an electrode 92.

[0113] Then, fiber plate substrate 91b It is a transparent electrode 101 by up turning the vacuum evaporation of the ITO by the spatter. It forms.

[0114] Furthermore, these transparent electrodes 101 Upwards, orientation layer 150b is formed. This orientation layer 150b is formed by carrying out rubbing processing of the polyimide film formed of the spinner.

[0115] Fiber plate substrate 91b Transparent electrode 101 It is the shading layer 152 by carrying out EB vacuum evaporationo of the aluminum to the near field and the field of an opposite side in which are reached and orientation layer 150b is formed. It forms. This shading layer 152 Fiber plate substrate 91a which counters It forms by \*\*\*\*\*ing according to the pattern of the optical-switch element 83 which consists of the formed photo-conductor layer.

[0116] This shading layer 152 If it carries out, you may use the film which was made to photopolymerize the resin which distributed a metal, and the organic pigment and inorganic pigments other than aluminum, such as Mo, and was patternized.

[0117] Thus, the spacer which is not illustrated between the substrates in which each class was formed is distributed, and it is a sealant 103. It minds and both substrates are stuck. Liquid crystal is poured in in the meantime and the liquid crystal layer 104 is constituted.

[0118] Fiber plate substrate 91a And 91b It is one example of two substrates of this invention. The optical-switch element 83 is one example of the photo-conductor layer of this invention. The picture element electrode 99 is one example of the picture element electrode of this invention. Liquid crystal layer 104 It is one example of the liquid crystal layer of this invention. a line -- the source Y1 of luminescence, and Y2, --, Yn two or more lines of this invention -- it is one example of the source of luminescence a line -- an electrode X1, and X2, --, Xm two or more lines of this invention -- it is one example of an electrode

[0119] Thus, since it has structure which formed the switch for every picture element like the TFT element according to the above-mentioned example, high image display of contrast can be performed. Moreover, since a scanning signal is light, un-arranging [ into which a scanning signal (gate signal) flows through element capacitance like / in the case of being a TFT element ] does not arise. Therefore, un-arranging does not produce the number of scanning lines as 1000 or more.

[0120] What is necessary is not to take into consideration shading to the light from slant, and to shade only the portion of an optical-switch element in the above-mentioned example, since the substrate which consists of a fiber plate as a substrate is used.

[0121] Moreover, by forming a shading layer in the outermost part of an element, the level difference of the shading layer in the interior of the cell into which liquid crystal is injected can be lost, and a manufacture process can be made easy.

[0122] Drawing 13 is the cross section showing the composition of active-matrix drive type LCD which is the 8th example of the liquid crystal display concerning this invention, and is EE line cross section of drawing 10 .

[0123] The manufacture process of active-matrix drive type LCD of this example, composition, and operation give the same reference mark to the same component as the component indicated [ in / drawing 13 / it is fundamentally the same and ] to be the case of the 6th example shown in drawing 10 and drawing 11 to drawing 10 and drawing 11 .

[0124] As shown in drawing 13 , that this example differs from the 6th example shown in drawing 10 and drawing 11 is the point that the shading layers 162a and 162b are formed in the outermost part of an element, i.e., the outside of the fiber plate substrates 121a and 121b, respectively, instead of the shading layers 122a and 122b in the 6th example.

[0125] Clad layer 123 of fiber plate substrate 121a Shading layer 121a is formed in the near field and the field of an opposite side which are formed by carrying out EB vacuum evaporationo of the aluminum. Transparent electrode 131 of fiber plate substrate 121b Shading layer 121b is formed in the near field and the field of an opposite side which are formed by carrying out EB vacuum evaporationo of the aluminum. These shading layers 121a and 121b are the optical-switch elements 127 which consist of the photo-conductor layer formed in fiber plate substrate 121a. It forms by \*\*\*\*\*ing according to a pattern.

[0126] They are the clad layer 123 and the core layer 124 like the 6th example shown in fiber plate substrate 121a by which shading layer 162a was formed in the rear face at drawing 10 and drawing 11 . And surface layer 126 It is an optical waveguide 113 by forming. While forming, even orientation layer 130a is formed.

[0127] Then, it is a transparent electrode 131 by carrying out the vacuum evaporationo of the ITO to fiber plate substrate 121b by which shading layer 162b was formed in the rear face by the spatter. It forms.

[0128] Furthermore, these transparent electrodes 131 Upwards, orientation layer 130b is formed. This orientation layer 130b is formed by carrying out rubbing processing of the polyimide film formed of the spinner.

[0129] The manufacture process of others of this example, composition, and operation are completely the same as the case of the 6th example shown in drawing 10 and drawing 11 .

[0130] The fiber plate substrates 121a and 121b are one example of two substrates of this invention. Optical-switch element 127 It is one example of the photo-conductor layer of this invention. Picture element electrode 129 It is one example of the picture element electrode of this invention. Liquid crystal layer 133 It is one example of the liquid crystal layer of this invention. a line -- the source Y1 of luminescence, and Y2, --, Yn two or more lines of this

invention -- it is one example of the source of luminescence a line -- an electrode X1, and X2, --, Xm two or more lines of this invention -- it is one example of an electrode

[0131] Therefore, since it has structure which formed the switch for every picture element like the TFT element according to this example, high image display of contrast can be performed. Moreover, since a scanning signal is light, un-arranging [ into which a scanning signal (gate signal) flows through element capacitance like / in the case of being a TFT element ] does not arise. Therefore, un-arranging does not produce the number of scanning lines as 1000 or more.

[0132] What is necessary is not to take into consideration shading to the light from slant, and to shade only the portion of an optical-switch element in the above-mentioned example, since the substrate which consists of a fiber plate as a substrate is used.

[0133] Moreover, by having formed the shading layer in the outermost part of an element, in formation of the film below a clad layer, a level difference can be made small and a manufacture process can be made easy.

[0134] Drawing 14 is the cross section showing the composition of active-matrix drive type LCD which is the 9th example of the liquid crystal display concerning this invention, and is EE line cross section of drawing 10.

[0135] That this example differs from the 6th example shown in drawing 10 and drawing 11 as shown in this drawing. Instead of the shading layers 122a and 122b in the 6th example, the shading layers 187a and 187b The outermost part of an element, Namely, optical waveguide 113 in the point currently formed in the outside of the fiber plate substrates 181a and 181b, respectively, and the 6th example To instead of, it is an optical waveguide 193. It is the point currently formed in the outside of fiber plate substrate 181a.

[0136] First, optical-switch element 182 which consists of a photo-conductor layer on fiber plate substrate 181a It forms. This optical-switch element 182 An a-Si:H film is formed using a plasma CVD method, and it patternizes by \*\*\*\*\*ing.

[0137] optical-switch element 182 a top -- a line -- electrode X1 \*\*\*\*\* -- EB vacuum evaporationo of the metals, such as aluminum, is carried out, and they are patternized

[0138] Furthermore, it is the picture element electrode 184 vacuum evaporationo and by patterning about an ITO film by the spatter. It forms.

[0139] Orientation layer 185a is formed on these layers. This orientation layer 185a is formed by carrying out rubbing processing in the polyimide film formed of the spinner.

[0140] It is a transparent electrode 186 on fiber plate substrate 181b which has countered fiber plate substrate 181a. It forms and is a transparent electrode 186. Orientation layer 185b is formed upwards.

[0141] Transparent electrode 186 Forming ITO by the spatter, orientation layer 185b carries out rubbing processing, and forms the polyimide film which formed membranes by the spinner.

[0142] Thus, the spacer which is not illustrated between the substrates in which each class was formed is distributed, and it is a sealing compound 188. It minds and both substrates are stuck. Liquid crystal is poured in in the meantime and the liquid crystal layer 189 is constituted.

[0143] Liquid crystal layer 189 Thickness is about 5. It is mum and a display mode is the normally white type of TN. It is the liquid crystal layer 189 by carrying out vacuum pouring of this, using PCH liquid crystal ZLI-1565 [ for example, ] by Merck Co. as a liquid crystal material. It is formed.

[0144] Next, shading layer 187b is formed in the outside of fiber plate substrate 181b. This shading layer 187b carries out EB vacuum evaporationo of the aluminum, and patternizes it by \*\*\*\*\*ing.

[0145] The pattern of shading layer 187b is formed according to the pattern of the optical-switch element 182.

[0146] To the outside of fiber plate substrate 181a of another side, it is an optical waveguide 193. And shading layer 187a is formed.

[0147] That is, the PCZ film containing a photopolymerization nature monomer (acrylate, for example, a methyl acrylate) is formed by the solution casting method on fiber plate substrate 181a. carrying out a polymerization alternatively through a line-like photo mask here -- core layer 190 \*\*\*\*\* -- a PCZ layer and clad layer 191 \*\*\*\*\* -- mixture with a polyacrylate with a refractive index smaller than PCZ and PCZ is mutually formed in the shape of a stripe Furthermore, surface layer 192 By carrying out and coating an epoxy resin, it is an optical waveguide 193. It is formed.

[0148] If it considers as an optical waveguide, the glass waveguide formed by the ion-exchange method etc. may be used, and other waveguides are sufficient.

[0149] Fiber plate substrate 181a used in this example is an optical waveguide 193. The light along which it passes is the optical-switch element 182. The refractive index is an optical waveguide 193 so that incidence may be carried out. Core layer 190 It is the same as a refractive index, or is the core layer 190. The large thing is selected.

[0150] Shading layer 187a is an optical waveguide 193. Surface layer 192 Upwards, it is formed of \*\* which patternizes aluminum which carried out EB deposition. As this shading layer 187a, the resin which distributed metals,

such as Mo, and the organic pigment and inorganic pigment other than aluminum can also be used.

[0151] The fiber plate substrates 181a and 181b are one example of two substrates of this invention. Optical-switch element 182 It is one example of the photo-conductor layer of this invention. Picture element electrode 184 It is one example of the picture element electrode of this invention. Liquid crystal layer 189 It is one example of the liquid crystal layer of this invention. a line -- the source Y1 of luminescence, and Y2, --, Yn two or more lines of this invention -- it is one example of the source of luminescence a line -- an electrode X1, and X2, --, Xm two or more lines of this invention -- it is one example of an electrode

[0152] Therefore, in the creation process (vacuum evaporationo, etching) of a photo-conductor layer and various electrodes, the condition can be sharply loosened by forming an optical waveguide and a shading layer in the outside of a fiber plate substrate in this way.

[0153] Operation of this example is the same as the case of the 6th example shown in drawing 10 and drawing 11 .

[0154] Therefore, since it has structure which formed the switch for every picture element like the TFT element according to this example, high image display of contrast can be performed. Moreover, since a scanning signal is light, un-arranging [ into which a scanning signal (gate signal) flows through element capacitance like / in the case of being a TFT element ] does not arise. Therefore, un-arranging does not produce the number of scanning lines as 1000 or more.

[0155] Furthermore, what is necessary is not to take into consideration shading to the light from slant, and to shade only the portion of an optical-switch element, since the substrate which consists of a fiber plate as a substrate is used.

[0156] Drawing 15 is the cross section showing the composition of active-matrix drive type LCD which is the 10th example of the liquid crystal display concerning this invention.

[0157] it is shown in this drawing -- as -- this example -- a line -- the source of luminescence -- as a light-emitting part -- LED array 210 Optical waveguide 203 from -- it changes

[0158] Optical-switch element 212 to which the ambient light from the glass-substrate 201b side changes from a photo-conductor layer In order to remove the influence of the ambient light from the glass-substrate 201a side again, shading layer 202a is prepared on glass-substrate 201a in shading layer 202b on glass-substrate 201b, so that influence may not be done.

[0159] The manufacture method of equipment is shown below.

[0160] On glass-substrate 201b, by EB vacuum evaporationo, the vacuum evaporationo of the metals, such as aluminum, is carried out, they are patternized, and shading layer 202b is formed. It is the clad layer 204 on glass-substrate 201b and shading layer 202b. It carries out, an epoxy resin is coated and it is the clad layer 204. The PCZ film containing a photopolymerization nature monomer (acrylate) is formed by solution casting upwards. Here, it is the core layer 205 by carrying out a polymerization alternatively through a line-like phot mask. It carries out and the polymerization section of PCZ and a polyacrylate is formed as a PCZ layer and a clad layer. Furthermore, surface layer 206 By carrying out and coating an epoxy resin, it is an optical waveguide 203. It is formed.

[0161] Then, it is the twisted-wire-like electrode 211 for carrying out the vacuum evaporationo of the ITO by the spatter. It patternizes and forms. Then, picture element electrode 213 The vacuum evaporationo of the ITO is carried out, it is formed, and rubbing processing is carried out after applying a polyimide film as orientation layer 207b.

[0162] namely, optical waveguide 203 from -- the line which changes -- the source of luminescence, and a line -- electrode 211 Optical-switch element 212 which adjoins the intersection and changes from a photo-conductor layer to a part for an intersection It is prepared. a line -- electrode 211 Picture element electrode 213 for driving display media, such as liquid crystal, Surface layer 206 it forms upwards -- having -- \*\*\*\* -- a line -- electrode 211 Picture element electrode 213 between -- optical-switch element 212 It is prepared.

[0163] optical-switch element 212 if light is impressed -- optical-switch element 212 the electric resistance -- decreasing -- therefore, a line -- electrode 211 from -- a signal -- picture element electrode 213 It is impressed.

[0164] Next, it forms by carrying out the vacuum evaporationo of the metals, such as aluminum, and patterning shading layer 202a on glass-substrate 201a, and is a transparent electrode 208 on glass-substrate 201a and shading layer 202a. It forms by carrying out the vacuum evaporationo of the ITO by the spatter. Transparent electrode 208 Up, the spin coat of the polyimide film is turned as orientation layer 207a, and it forms in it by carrying out rubbing processing.

[0165] Thus, the spacer which is not illustrated between the substrates in which each class was formed is distributed, and it is a sealant 215. It minds and sticks. By pouring in liquid crystal by vacuum pouring in the meantime, it is the liquid crystal layer 214. It is formed.

[0166] liquid crystal layer 214 \*\*\*\* -- a display mode uses TN mode using fluorine system liquid crystal Moreover, the substrate and LED array 210 which were formed in this way At this example, it is the selfoc-lens array 209. It is used and combined.

[0167] Glass substrates 201a and 201b are one example of two substrates of this invention. Optical-switch element 212

It is one example of the photo-conductor layer of this invention. Picture element electrode 213 It is one example of the picture element electrode of this invention. Liquid crystal layer 214 It is one example of the liquid crystal layer of this invention. LED array 210 And optical waveguide 203 two or more lines of this invention -- it is one example of the source of luminescence a line -- electrode 211 two or more lines of this invention -- it is one example of an electrode [0168] Next, the case where a glass waveguide is used as an optical waveguide is explained.

[0169] After forming Ti ion-exchange waveguide of a multimode as a glass waveguide, an electrode and an a-Si:H layer are similarly formed on it.

[0170] Next, after grinding the field in which the electrode and the a-Si:H layer were formed, and the field of an opposite side and carrying out lamination of the glass \*\*, it sticks on glass-substrate 201b in which shading layer 202b of drawing 15 was formed, and glass-substrate 201a which counters. The subsequent process is the same as an above-mentioned example.

[0171] According to this example, it becomes possible to remove completely the influence affect the optical-switch element of a back light or an ambient light.

[0172] Operation of this example is the same as the case of the 2nd example shown in drawing 3 and drawing 4 .

[0173] Therefore, since it has structure which formed the switch for every picture element like the TFT element according to this example, high image display of contrast can be performed. Moreover, since a scanning signal is light, un-arranging [ into which a scanning signal (gate signal) flows through element capacitance like / in the case of being a TFT element ] does not arise. Therefore, un-arranging does not produce the number of scanning lines as 1000 or more.

[0174]

[Effect of the Invention] two or more lines by which this invention is a liquid crystal display containing the liquid crystal layer prepared between two substrates in which each has an electrode, and one substrate of each other was arranged in parallel as explained above -- with the source of luminescence two or more lines -- two or more lines mutually arranged in parallel in the direction which intersects the source of luminescence -- with an electrode It has two or more photo-conductor layers which carry out switching operation by the light from the source of luminescence. two or more lines -- the source of luminescence, and two or more lines -- the position where an electrode crosses -- adjoining -- two or more lines -- an electrode, two or more picture element electrodes currently formed on the same field, and two or more lines -- it prepares between electrodes, respectively -- having -- a line -- a line, since it is constituted so that each picture element of a liquid crystal layer may drive with the signal impressed through an electrode and a photo-conductor layer By using an optical switching function, the liquid crystal display of the high resolution which picture element drive current can be increased easily, and it can see [ high resolution ], without causing the sharp fall of a driver voltage ratio, and can increase the upper number of scanning lines arbitrarily can be obtained.

---

[Translation done.]

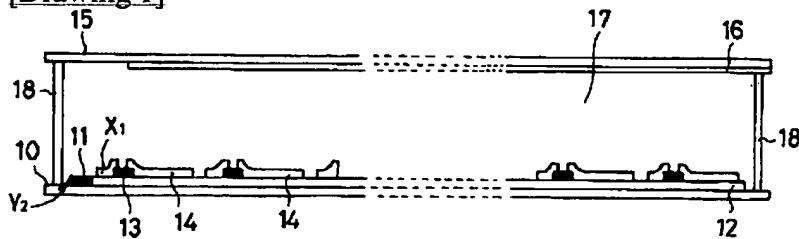
## \* NOTICES \*

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

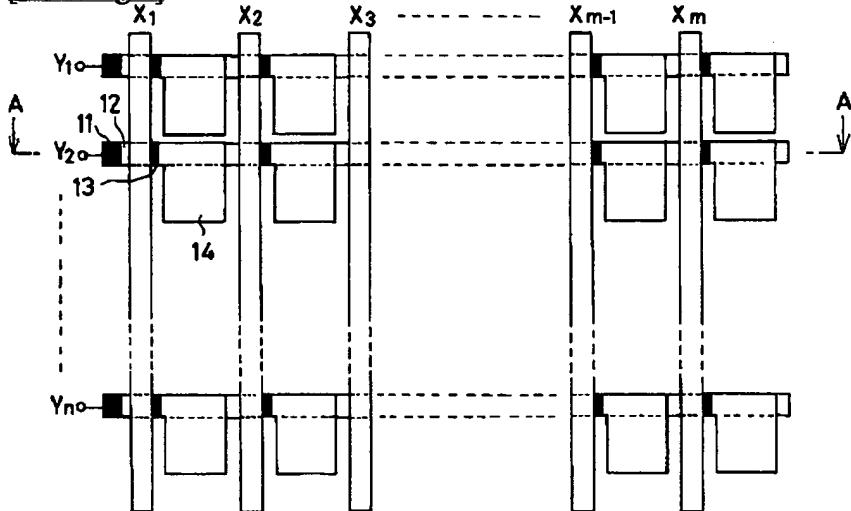
1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

## DRAWINGS

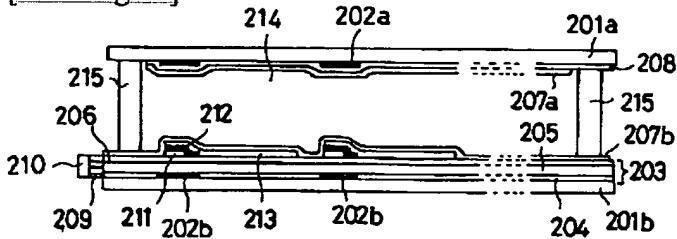
## [Drawing 1]



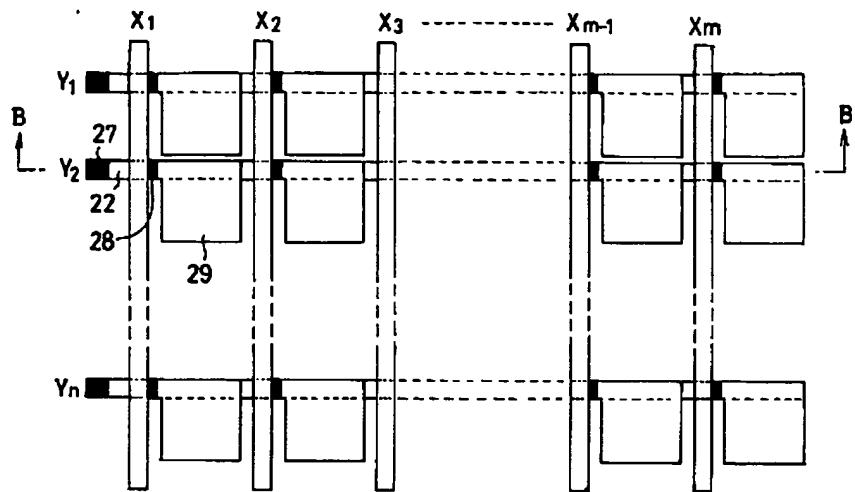
## [Drawing 2]



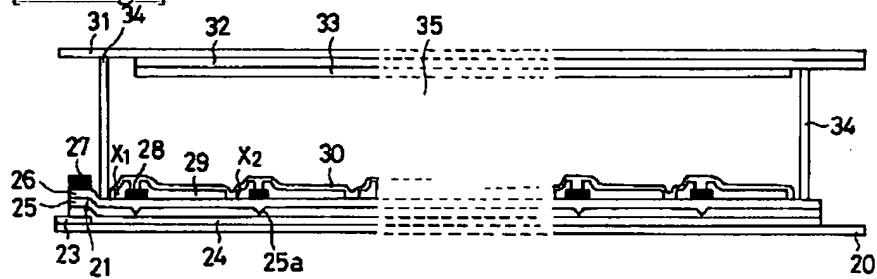
## [Drawing 15]



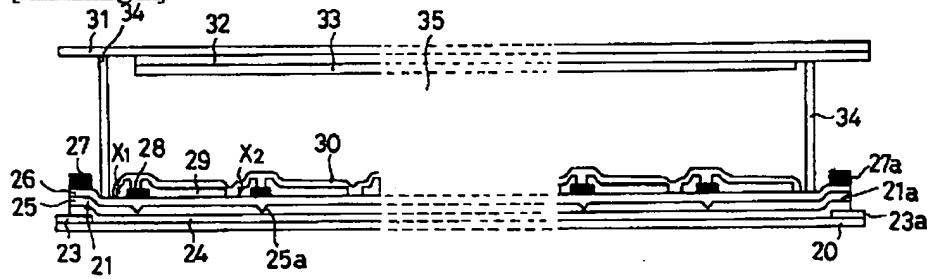
## [Drawing 3]



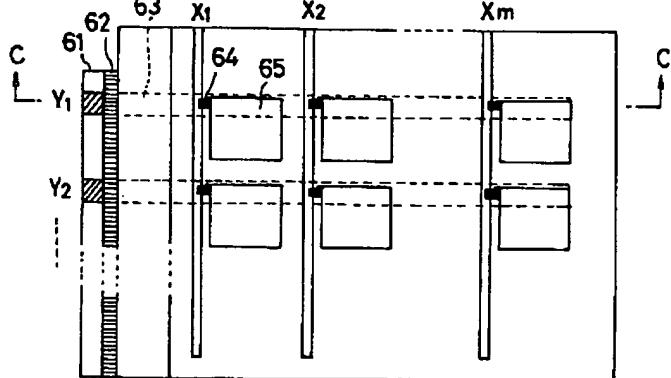
[Drawing 4]



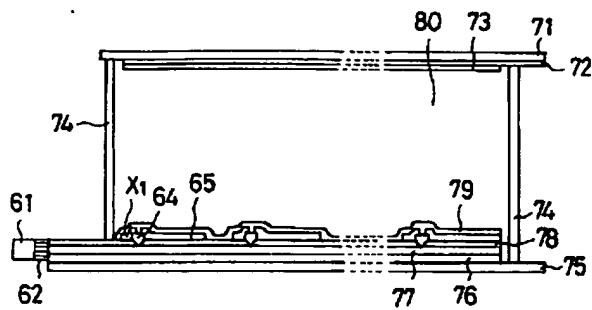
[Drawing 5]



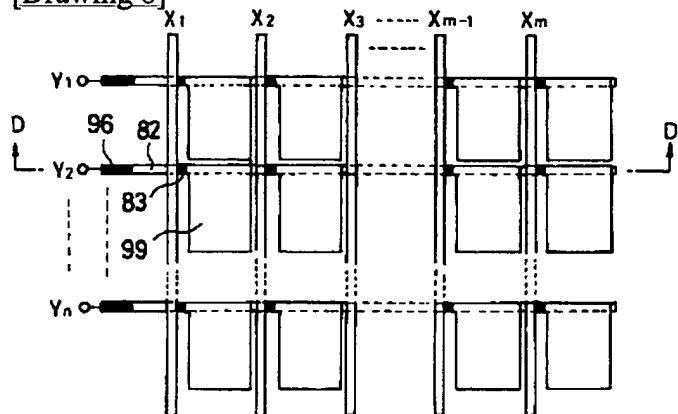
[Drawing 6]



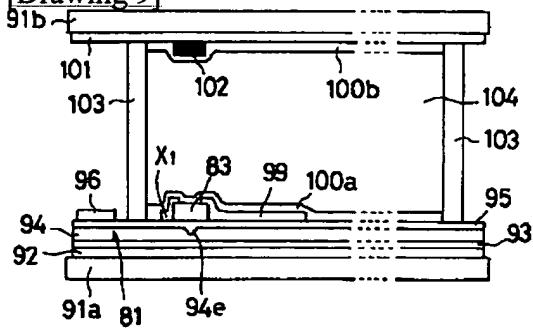
[Drawing 7]



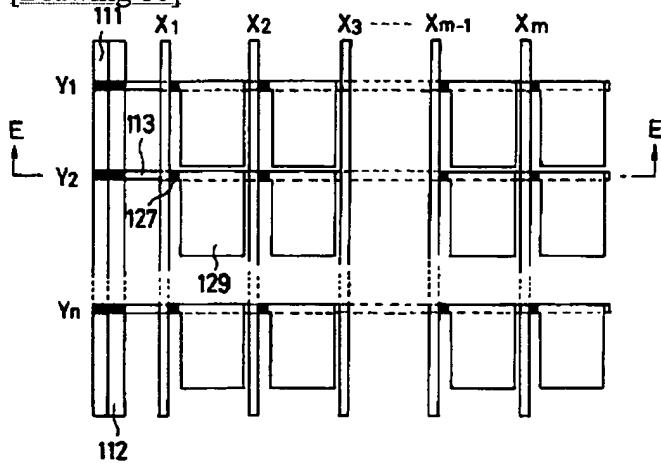
[Drawing 8]



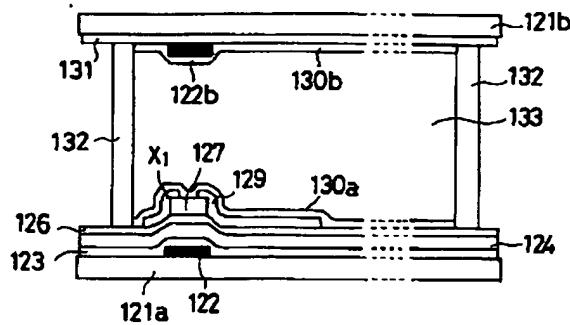
[Drawing 9]



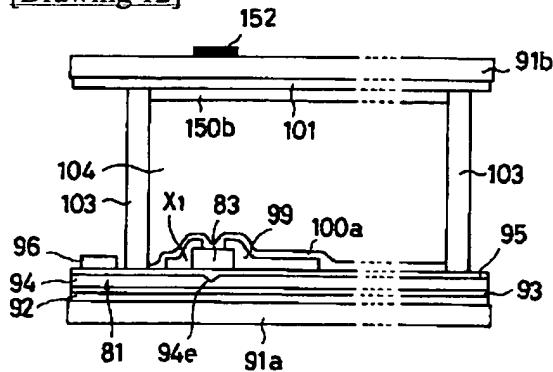
[Drawing 10]



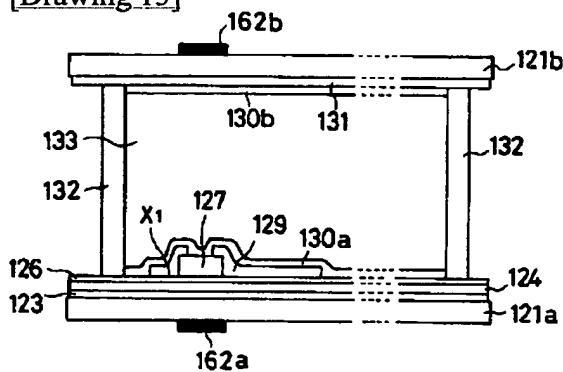
[Drawing 11]



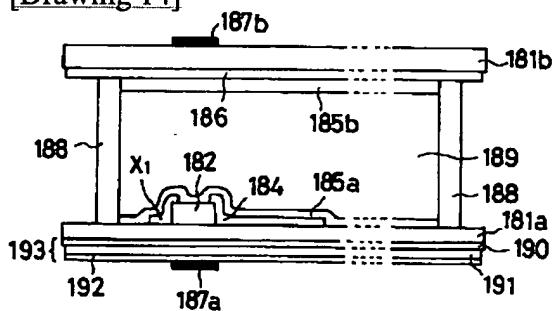
[Drawing 12]



[Drawing 13]



[Drawing 14]



[Translation done.]

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 05-100246  
 (43)Date of publication of application : 23.04.1993

---

(51)Int.CI. G02F 1/135  
 G02F 1/133  
 G09F 9/30  
 G09G 3/36

---

(21)Application number : 03-263947 (71)Applicant : SHARP CORP  
 (22)Date of filing : 11.10.1991 (72)Inventor : KIMURA TADASHI  
 HATANO AKITSUGU  
 NARUTAKI YOZO  
 FUJIWARA SAYURI  
 IZUMI YOSHIHIRO

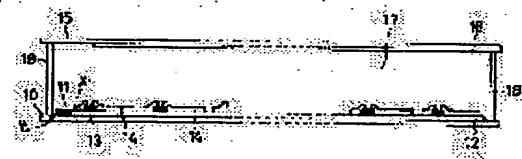
---

## (54) LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE

### (57)Abstract:

**PURPOSE:** To obtain the liquid crystal display device which can easily be increased in picture element driving current and can optionally be increased in the apparent number of scanning lines without causing any great decrease in driving voltage ratio by using an optical switching function.

**CONSTITUTION:** On one glass substrate 10, plural linear light emission sources are arrayed in a direction Y and plural linear electrodes are arrayed in a direction X while crossing the light sources. For example, the linear light emission source Y2 consists of a light emission part 11 and a linear light guide 12 which propagates the light from the light emission part 11 and the light emission part 11 emits the light, so that linear light is emitted from the whole linear light emission source Y2. The linear electrodes X1 and picture element electrodes 14 are formed on the same surface and optical switch elements 13 are provided between the linear electrode X1 and picture element electrodes 16. On the other glass substrate 15, a transparent electrode 16 is provided and a liquid crystal layer 17 is charged with the substrate and sealing materials 18.




---

### LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 19.12.1997

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3048705  
[Date of registration] 24.03.2000  
[Number of appeal against examiner's decision of rejection]  
[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]  
[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-100246

(43)公開日 平成5年(1993)4月23日

(51)Int.Cl. <sup>5</sup>	識別記号	序内整理番号	F I	技術表示箇所
G 02 F 1/135		7348-2K		
	1/133	535	7820-2K	
G 09 F 9/30	343	E 7926-5G		
G 09 G 3/36		7926-5G		

審査請求 未請求 請求項の数 6(全 15 頁)

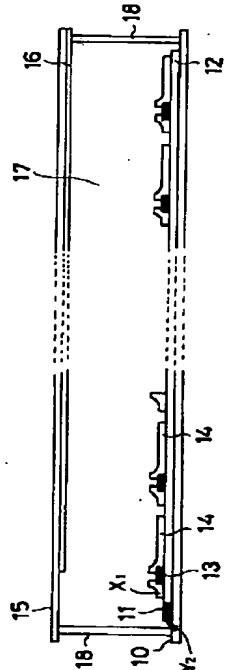
(21)出願番号	特願平3-263947	(71)出願人	000005049 シャープ株式会社 大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号
(22)出願日	平成3年(1991)10月11日	(72)発明者	木村 直史 大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ ヤープ株式会社内
		(72)発明者	波多野 晃繼 大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ ヤープ株式会社内
		(72)発明者	鳴瀬 陽三 大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ ヤープ株式会社内
		(74)代理人	弁理士 川口 義雄 (外1名) 最終頁に続く

(54)【発明の名称】 液晶表示装置

(57)【要約】 (修正有)

【目的】 光スイッチング機能を用いることにより、絵素駆動電流を容易に増大させることができ、駆動電圧比の大幅な低下を招くことなく見掛け上の走査線数を任意に増大させることができる液晶表示装置を提供する。

【構成】 一方のガラス基板10上には複数の線状発光源がY方向に沿って配列されており、これらの上に交差して複数の線状電極がX方向に沿って配列されている。例えば線状発光源Y<sub>2</sub>は、発光部11と発光部11からの光を伝える線状の光導波路12とから構成されており、発光部11を発光させることにより線状発光源Y<sub>2</sub>全体からライン状の光が放射される。線状電極X<sub>1</sub>と絵素電極14とは同一面上に形成されており、線状電極X<sub>1</sub>と絵素電極14との間に光スイッチ素子13が設けられている。他方のガラス基板15上には透明電極16が設けられており、上述した基板及びシール材18の間に液晶層17が封止されている。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 それぞれが電極を有する2つの基板間に設けた液晶層を含む液晶表示装置であって、一方の該基板が、互いに並列に配列された複数の線状発光源と、該複数の線状発光源と交差する方向に互いに並列に配列された複数の線状電極と、前記複数の線状発光源及び前記複数の線状電極が交差する位置に隣接して前記複数の線状電極と同一の面上に形成されている複数の絵素電極と該複数の線状電極との間にそれぞれ設けられ前記線状発光源からの光によりスイッチング動作する複数の光導電体層とを備えており、前記線状電極及び前記光導電体層を介して印加される信号により前記液晶層の各絵素が駆動されるよう構成されていることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項2】 前記複数の線状発光源はEL発光素子と光導波路とから形成されていることを特徴とする請求項1に記載の液晶表示装置。

【請求項3】 前記複数の線状発光源はLEDアレイと光導波路とから形成されていることを特徴とする請求項1に記載の液晶表示装置。

【請求項4】 前記2つの基板がファイバプレートから成っていることを特徴とする請求項1に記載の液晶表示装置。

【請求項5】 前記複数の光導電体層の各々に対向する位置に光を遮るための遮光層が一方若しくは両方に設けられていることを特徴とする請求項1に記載の液晶表示装置。

【請求項6】 前記複数の光導電体層の各々に対向する位置に光を遮るための遮光層が設けられており、該遮光層及び前記複数の線状発光源は前記基板に関して前記液晶層が設けられている側と反対側に設けられていることを特徴とする請求項1に記載の液晶表示装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、大容量マトリクス型の液晶表示装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 マトリクス型の液晶表示装置(LCD)は、近年、ますます大容量化が要求されている。即ち、表示機器の高解像度化に伴って絵素数を400×600から1000×1000以上へと増大することが求められており、表示画面のサイズも10インチから20インチ以上へと、より大型化することが求められている。

【0003】 このマトリクス型のLCDは、その駆動方法の違いからアクティブマトリクス駆動型LCDと単純マトリクス駆動型LCDとに大別され、それぞれについて高解像度化及び大画面化が図られている。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】 アクティブマトリクス駆動型LCD、特にTFT(薄膜トランジスタ)駆動型

LCDにおいては、高解像度化及び大画面化を行う場合、次のとおり問題がある。

【0005】 走査線数の増大に応じて走査線1本当たりの書き込み時間が減少してしまうので、TFT素子の十分な駆動を行うために、より大きなオン電流が必要となる。オン電流を大きくするためには、TFT素子を構成する半導体材料に大きな移動度を有するものを使用するか、TFT素子のW/L(幅/長さ)比を大きくすることが必要となる。前者の場合には材料の特性に関するものであるため、大幅に改善することが難しい。後者の場合には極めて微細なプロセス制御が要求されるため、歩留まりを大幅に落とす原因にもつながる。

【0006】 又、高解像度化が進んで絵素に対するTFT素子の面積の比が大きくなると、TFT素子のゲートードレイン間のキャパシタンスが液晶キャパシタンスに比して大きくなる。このため、ゲート信号の絵素に与える影響が極めて大きくなってしまう。

【0007】 従って、本発明は、従来技術の上述した問題点を解消するものであり、光スイッチング機能を用いることにより、絵素駆動電流を容易に増大させることができ、駆動電圧比の大幅な低下を招くことなく見掛け上の走査線数を任意に増大させることができる高解像度の液晶表示装置を提供するものである。

## 【0008】

【課題を解決するための手段】 それぞれが電極を有する2つの基板間に設けた液晶層を含む液晶表示装置であって、一方の基板が、互いに並列に配列された複数の線状発光源と、複数の線状発光源と交差する方向に互いに並列に配列された複数の線状電極と、複数の線状発光源及び複数の線状電極が交差する位置に隣接して複数の線状電極と同一の面上に形成されている複数の絵素電極と複数の線状電極との間にそれぞれ設けられ線状発光源からの光によりスイッチング動作する複数の光導電体層とを備えており、線状電極及び光導電体層を介して印加される信号により液晶層の各絵素が駆動されるよう構成されている。

## 【0009】

【作用】 線状発光源からの光が印加されると、光導電体層はそのインピーダンスが低下してオン状態となる。その結果、線状電極からの信号がこの光導電体層を介して液晶層の絵素に印加される。このように光導電体層がアクティブ素子のごとくスイッチング動作を行う。従って、光スイッチング機能を用いることにより、絵素駆動電流を容易に増大させることができ、駆動電圧比の大幅な低下を招くことなく見掛け上の走査線数を任意に増大させることができる。

## 【0010】

【実施例】 以下、図面を参照して本発明の実施例を説明する。

【0011】 図1は本発明に係る液晶表示装置の第1の

実施例であるアクティブマトリクス駆動型LCDの基本的構造を示す断面図であり、図2は本発明に係る液晶表示装置の第1の実施例であるアクティブマトリクス駆動型LCDの基本的構造を示す平面図である。ここで、図1の断面図は図2のAA線断面図である。

【0012】尚、図2に示す平面図では、図1の断面図に示すガラス基板15、透明電極16、液晶層17及びシール材18は省略されている。

【0013】両図に示すように、一方のガラス基板10上には複数の線状発光源Y<sub>1</sub>、Y<sub>2</sub>、…、Y<sub>n</sub>がY方向に沿って配列されており、これらの上に交差して複数の線状電極X<sub>1</sub>、X<sub>2</sub>、…、X<sub>m-1</sub>、X<sub>m</sub>がX方向に沿って配列されている。

【0014】各線状発光源Y<sub>1</sub>、Y<sub>2</sub>、…、Y<sub>n</sub>、例えば線状発光源Y<sub>2</sub>は、エレクトロルミネッセンス(EL)素子等による発光部11とこの発光部11からの光を伝える線状の光導波路12とから構成されており、発光部11を発光させることにより、線状発光源Y<sub>2</sub>全体からライン状の光が放射される。

【0015】各線状発光源Y<sub>1</sub>、Y<sub>2</sub>、…、Y<sub>n</sub>全体を発光部とすることも可能である。しかしながら、この実施例の構成の方が消費電力が少ない点で有利である。

【0016】線状発光源Y<sub>1</sub>、Y<sub>2</sub>、…、Y<sub>n</sub>と線状電極X<sub>1</sub>、X<sub>2</sub>、…、X<sub>m</sub>との交差部分には、即ち線状発光源Y<sub>1</sub>、Y<sub>2</sub>、…、Y<sub>n</sub>と線状電極X<sub>1</sub>、X<sub>2</sub>、…、X<sub>m</sub>との交差部に隣接して、光導電体層から成る光スイッチ素子がそれぞれ設けられている。線状電極X<sub>1</sub>、X<sub>2</sub>、…、X<sub>m</sub>と液晶等の表示媒体を駆動するための絵素電極14とは同一面上に形成されており、線状電極X<sub>1</sub>、X<sub>2</sub>、…、X<sub>m</sub>と絵素電極14との間に上述の光スイッチ素子がそれぞれ設けられている。例えば線状発光源Y<sub>2</sub>と線状電極X<sub>1</sub>との交差部分には、線状電極X<sub>1</sub>と絵素電極14との間に光スイッチ素子13が設けられている。

【0017】光スイッチ素子13に光が印加されると、即ち線状発光源Y<sub>2</sub>が発光すると、光スイッチ素子13はその電気抵抗が低減し、従って、線状電極X<sub>1</sub>からの信号が絵素電極14に印加される。

【0018】他方のガラス基板15上には透明電極16が設けられており、上述した基板及びシール材18の間に液晶層17が封止されている。

【0019】ガラス基板10及び15は本発明の2つの基板の一実施例である。光スイッチ素子13は本発明の光導電体層の一実施例である。絵素電極14は本発明の絵素電極の一実施例である。液晶層17は本発明の液晶層の一実施例である。線状発光源Y<sub>1</sub>、Y<sub>2</sub>、…、Y<sub>n</sub>は本発明の複数の線状発光源の一実施例である。線状電極X<sub>1</sub>、X<sub>2</sub>、…、X<sub>m</sub>は本発明の複数の線状電極の一実施例である。

【0020】線状発光源Y<sub>1</sub>、Y<sub>2</sub>、…、Y<sub>n</sub>をY<sub>1</sub>からY<sub>n</sub>まで順次発光させることにより光走査し、それに

応じて電気信号を線状電極X<sub>1</sub>、X<sub>2</sub>、…、X<sub>m-1</sub>、X<sub>m</sub>に印加する。線状発光源Y<sub>1</sub>、Y<sub>2</sub>、…、Y<sub>n</sub>が発光している期間、その線状発光源上の光スイッチ素子がオン状態となるため、線状電極X<sub>1</sub>、X<sub>2</sub>、…、X<sub>m-1</sub>、X<sub>m</sub>からの電気信号がそれぞれの絵素電極に印加される。即ち、TFT素子の電気的ゲート信号の代わりに線状発光源Y<sub>1</sub>、Y<sub>2</sub>、…、Y<sub>n</sub>からの光信号により光スイッチ素子が走査されることとなる。

【0021】このように上述の実施例によれば、走査信号が光であるため、TFT素子の場合のように走査信号(ゲート信号)が素子キャパシタンスを通じて流れ込むような不都合が生じない。

【0022】図3は本発明に係る液晶表示装置の第2の実施例であるアクティブマトリクス駆動型LCDの構成を示す平面図であり、図4はそのBB線断面図である。

【0023】尚、図3に示す平面図では、図4の断面図に示す配向層30、ガラス基板31、透明電極32、配向層33、シール材34及び液晶層35は省略されている。

【0024】両図に示すように、一方のガラス基板20上には複数の線状発光源Y<sub>1</sub>、Y<sub>2</sub>、…、Y<sub>n</sub>がY方向に沿って配列されており、これらの上に交差して複数の線状電極X<sub>1</sub>、X<sub>2</sub>、…、X<sub>m-1</sub>、X<sub>m</sub>がX方向に沿って配列されている。

【0025】各線状発光源Y<sub>1</sub>、Y<sub>2</sub>、…、Y<sub>n</sub>、例えば線状発光源Y<sub>2</sub>は、EL素子等による発光部21とこの発光部21からの光を伝える線状の光導波路22とから構成されており、発光部21を発光させることにより、線状発光源Y<sub>2</sub>全体からライン状の光が放射される。尚、各線状発光源Y<sub>1</sub>、Y<sub>2</sub>、…、Y<sub>n</sub>全体を発光部とすることも可能である。

【0026】発光部21及び光導波路22は、次のようにして形成される。

【0027】先ず、ガラス基板20上に、アルミニウム(A1)層を電子ビーム(EB)蒸着によって形成した後、エッチャングプロセスを行うことによって電極23を形成する。この電極23は、線状発光源Y<sub>2</sub>の一方の端部に設けられており、並列に配列された複数の短いストリップ形状となっている。

【0028】次に、ガラス基板20及び電極23の一部の上に、下方絶縁層24を形成する。この下方絶縁層24は、二酸化ケイ素(SiO<sub>2</sub>)又は三塗化ニケイ素(Si<sub>2</sub>N<sub>3</sub>)等をスペッタにより蒸着することによって形成される。そして、下方絶縁層24上に発光層25を積層する。この発光層25は、EB蒸着によりマンガン(Mn)を0.5%添加した硫化亜鉛(ZnS)層を形成し、更にこれを真空熱処理とエッチャングによる線状のパターン化を行うことにより形成される。

【0029】このエッチャングを行う際、発光層25に切れ目25aを設けておくと、発光層25の外部へ放出される光量が増大し、光利用率を高めることができる。

【0030】次いで、上方絶縁層26を形成する。この上方絶縁層26は、発光層25上にSi<sub>2</sub>N<sub>3</sub>又は酸化アルミニウム(A<sub>12</sub>O<sub>3</sub>)等をスパッタにより蒸着することによって形成される。その後、上方絶縁層26上の電極23に対向する位置に電極27を形成する。この電極27は、上方絶縁層26上的一部分にA1層をEB蒸着することによって形成される。

【0031】これら電極23及び27としては、A1の他にモリブデン(Mo)、酸化すずドープ酸化インジウム(ITO)等の金属を用いてもよい。下方絶縁層24及び上方絶縁層26としては、SiO<sub>2</sub>、Si<sub>2</sub>N<sub>3</sub>、A<sub>12</sub>O<sub>3</sub>の他に窒化ケイ素類(SiN<sub>x</sub>)、チタン酸ストロンチウム(SrTiO<sub>3</sub>)、タンタル酸バリウム(BaTa<sub>2</sub>O<sub>6</sub>)等を用いてもよい。又、発光層25としては、ZnSの他にセレン化亜鉛(ZnSe)等を用いてもよい。

【0032】線状発光源Y<sub>1</sub>、Y<sub>2</sub>、…、Y<sub>n</sub>と線状電極X<sub>1</sub>、X<sub>2</sub>、…、X<sub>m</sub>との交差部分には、即ち線状発光源Y<sub>1</sub>、Y<sub>2</sub>、…、Y<sub>n</sub>と線状電極X<sub>1</sub>、X<sub>2</sub>、…、X<sub>m</sub>との交差部に隣接して、光導電体層から成る光スイッチ素子がそれぞれ設けられている。線状電極X<sub>1</sub>、X<sub>2</sub>、…、X<sub>m</sub>と液晶等の表示媒体を駆動するための絵素電極29とは同一面上に形成されており、線状電極X<sub>1</sub>、X<sub>2</sub>、…、X<sub>m</sub>と絵素電極29との間に上述の光スイッチ素子がそれぞれ設けられている。例えば線状発光源Y<sub>2</sub>と線状電極X<sub>1</sub>との交差部分には、線状電極X<sub>1</sub>と絵素電極29との間に光スイッチ素子28が設けられている。

【0033】この光導電体層は、水素化アモルファスシリコン(a-Si:H)膜をプラズマCVD(ケミカルウェイパディポジション)を用いて形成し、パターン化を行うことにより形成される。その後、線状電極X<sub>1</sub>、X<sub>2</sub>、…、X<sub>m</sub>として、A1等の金属をEB蒸着法により蒸着しパターン化する。その後、スパッタによりITOを蒸着しパターン化することによって、絵素電極29を形成する。

【0034】光スイッチ素子28に光が印加されると、光スイッチ素子28はその電気抵抗が低減し、従って、線状電極X<sub>1</sub>からの信号が絵素電極29に印加される。

【0035】これらの層の上に、配向層30を形成する。この配向層30は、スピナにより形成されたポリイミド膜をラビング処理することによって形成される。

【0036】他方のガラス基板31上には、透明電極32が設けられている。この透明電極32は、スパッタ法によりITOを蒸着することによって形成される。この透明電極32上に配向層33を形成する。この配向層33は、スピナにより形成されたポリイミド膜をラビング処理することによって形成される。

【0037】このようにして各層を形成した基板間に図示していないスペーサを分散し、シール材34を介して両基板を貼り合わせる。この間に液晶を注入して液晶層35

が構成される。

【0038】液晶層35の厚さは約5μmであり、表示モードはTN(ツイステッドネマチック)のノーマリホワイト型である。液晶材料としては、例えばメルク社製のPCH液晶ZLI-1565を用い、これを真空注入することにより液晶層35が形成される。

【0039】ガラス基板20及び31は本発明の2つの基板の一実施例である。光スイッチ素子28は本発明の光導電体層の一実施例である。絵素電極29は本発明の絵素電極の一実施例である。液晶層35は本発明の液晶層の一実施例である。線状発光源Y<sub>1</sub>、Y<sub>2</sub>、…、Y<sub>n</sub>は本発明の複数の線状発光源の一実施例である。線状電極X<sub>1</sub>、X<sub>2</sub>、…、X<sub>m</sub>は本発明の複数の線状電極の一実施例である。

【0040】線状発光源Y<sub>1</sub>、Y<sub>2</sub>、…、Y<sub>n</sub>をY<sub>1</sub>からY<sub>n</sub>まで順次発光させることにより光走査し、それに応じて電気信号を線状電極X<sub>1</sub>、X<sub>2</sub>、…、Y<sub>m-1</sub>、X<sub>m</sub>に印加する。線状発光源Y<sub>1</sub>、Y<sub>2</sub>、…、Y<sub>n</sub>が発光している期間、その線状発光源上の光スイッチ素子がオン状態となるため、線状電極X<sub>1</sub>、X<sub>2</sub>、…、Y<sub>m-1</sub>、X<sub>m</sub>からの電気信号がそれぞれの絵素電極に印加されて画像表示が行われる。

【0041】このように上述の実施例によれば、TFT素子と同様に各絵素毎にスイッチを設けた構造となっているため、コントラストの高い画像表示を行うことができる。又、走査信号が光であるため、TFT素子の場合のように走査信号(ゲート信号)が素子キャパシタンスを通じて流れ込むような不都合が生じない。そのため、走査線数を1000本以上としても不都合が生じることはない。

【0042】図5は本発明に係る液晶表示装置の第3の実施例であるアクティブマトリクス駆動型LCDの構成を示す断面図である。

【0043】この実施例のアクティブマトリクス駆動型LCDは、各線状発光源Y<sub>1</sub>、Y<sub>2</sub>、…、Y<sub>n</sub>、例えば線状発光源Y<sub>2</sub>が、両端にEL素子等による発光部21及び21aをそれぞれ有している。即ち、図5に示すように、線状発光源の電極23及び27と反対側の端部にも電極23a及び27aを設けることにより、発光部を基板の両側にそれぞれ形成している。

【0044】これにより、線状発光源の光強度を大幅に高めることができる。この実施例のその他の製造プロセス、構成及び動作は図3及び図4に示す第2の実施例の場合と全く同じである。

【0045】従って、この実施例によれば、TFT素子と同様に各絵素毎にスイッチを設けた構造となっているため、コントラストの高い画像表示を行うことができる。又、走査信号が光であるため、TFT素子の場合のように走査信号(ゲート信号)が素子キャパシタンスを通じて流れ込むような不都合が生じない。そのため、走

査線数を1000本以上としても不都合が生じることはない。

【0046】図6は本発明に係る液晶表示装置の第4の実施例であるアクティブマトリクス駆動型LCDの構成を示す平面図であり、図7はそのCC線断面図である。

【0047】尚、図6に示す平面図では、図7の断面図に示すガラス基板71、透明電極72、配向層73、シール材74、配向層79及び液晶層80は省略されている。

【0048】両図に示すように、一方のガラス基板75上には複数の線状発光源Y<sub>1</sub>、Y<sub>2</sub>、…、Y<sub>n</sub>がY方向に沿って配列されており、これらの上に交差して複数の線状電極X<sub>1</sub>、X<sub>2</sub>、…、X<sub>m</sub>がX方向に沿って配列されている。

【0049】各線状発光源Y<sub>1</sub>、Y<sub>2</sub>、…、Y<sub>n</sub>、例えば線状発光源Y<sub>1</sub>は、発光部としてLED(発光ダイオード)アレイ61と光導波路63とから形成されており、この発光部を発光させることにより、線状発光源Y<sub>1</sub>全体からライン状の光が放射される。

【0050】線状発光源Y<sub>1</sub>、Y<sub>2</sub>、…、Y<sub>n</sub>と線状電極X<sub>1</sub>、X<sub>2</sub>、…、X<sub>m</sub>との交差部分、即ち線状発光源Y<sub>1</sub>、Y<sub>2</sub>、…、Y<sub>n</sub>と線状電極X<sub>1</sub>、X<sub>2</sub>、…、X<sub>m</sub>との交差部に隣接して、光導電体層から成る光スイッチ素子がそれぞれ設けられている。線状電極X<sub>1</sub>、X<sub>2</sub>、…、X<sub>m</sub>と液晶等の表示媒体を駆動するための絵素電極65とは同一面上に形成されており、線状電極X<sub>1</sub>、X<sub>2</sub>、…、X<sub>m</sub>と絵素電極65との間に上述の光スイッチ素子がそれぞれ設けられている。例えば線状発光源Y<sub>1</sub>と線状電極X<sub>1</sub>との交差部分には、線状電極X<sub>1</sub>と絵素電極65との間に光スイッチ素子64が設けられている。

【0051】光スイッチ素子64に光が印加されると、即ち線状発光源Y<sub>1</sub>が発光すると、光スイッチ素子64はその電気抵抗が低減し、従って、線状電極X<sub>1</sub>からの信号が絵素電極65に印加される。

【0052】光導波路63は例えば、次のようにして形成される。

【0053】先ず、ガラス基板75上にクラッド層76としてエポキシ樹脂をコーティングし、その上に光重合性モノマ(アクリレート)を含有するビスフェノール-Z-ポリカーボネート(PCZ)フィルムを溶液キャスティングで形成する。ここで、ライン状のホトマスクを通して選択的に重合することにより、コア層77としてPCZ層、クラッド層76としてPCZとPCZより屈折率の小さいポリアクリレートとの重合部が形成される。更に、保護層としてエポキシ樹脂をコーティングすることにより、光導波路63が形成される。その後、光導波路63上に光スイッチ素子64、絵素電極65及び配向層79を前述の図3及び図4に示す第2の実施例と同様に形成する。

【0054】光導波路としては、この他にイオン交換法等により形成したガラス導波路を用いてもよいし、その他の導波路でもよい。又、セルフォックスレンズ等を用

いることもできる。

【0055】又、LEDアレイ61と光導波路63とは、この実施例では光ファイバアレイ62によって接合されている。

【0056】他方のガラス基板71上には、透明電極72が設けられている。この透明電極72は、スパッタによりITOを蒸着することによって形成される。この透明電極72上に配向層73を形成する。この配向層73は、スピナにより形成されたポリイミド膜をラビングすることによって形成される。

【0057】このようにして各層を形成した基板間に図示していないスペーサを分散し、シール材74を介して両基板を貼り合わせる。この間に液晶を注入して液晶層80が構成される。

【0058】この実施例のその他の製造プロセス、構成及び動作は図3及び図4の第2の実施例の場合と全く同じである。

【0059】ガラス基板71及び75は本発明の2つの基板の一実施例である。光スイッチ素子64は本発明の光導電体層の一実施例である。絵素電極65は本発明の絵素電極の一実施例である。液晶層80は本発明の液晶層の一実施例である。線状発光源Y<sub>1</sub>、Y<sub>2</sub>、…、Y<sub>n</sub>は本発明の複数の線状発光源の一実施例である。線状電極X<sub>1</sub>、X<sub>2</sub>、…、X<sub>m</sub>は本発明の複数の線状電極の一実施例である。

【0060】従って、この実施例によれば、TFT素子と同様に各絵素毎にスイッチを設けた構造となっているため、コントラストの高い画像表示を行うことができる。又、走査信号が光であるため、TFT素子の場合のように走査信号(ゲート信号)が素子キャパシタンスを通じて流れ込むような不都合が生じない。そのため、走査線数を1000本以上としても不都合が生じることはない。

【0061】図8は本発明に係る液晶表示装置の第5の実施例であるアクティブマトリクス駆動型LCDの構成を示す平面図であり、図9はそのDD線断面図である。

【0062】尚、図8に示す平面図では、図9の断面図に示すファイバプレート基板91b、配向層100a及び100b、透明電極101、遮光層102、シール材103及び液晶層104は省略されている。

【0063】両図に示すように、例えばファイバプレートから成る一方のファイバプレート基板91a上には複数の線状発光源Y<sub>1</sub>、Y<sub>2</sub>、…、Y<sub>n</sub>がY方向に沿って配列されており、これらの上に交差して複数の線状電極X<sub>1</sub>、X<sub>2</sub>、…、X<sub>m-1</sub>、X<sub>m</sub>がX方向に沿って配列されている。

【0064】各線状発光源Y<sub>1</sub>、Y<sub>2</sub>、…、Y<sub>n</sub>、例えば線状発光源Y<sub>2</sub>は、EL素子等による発光部81とこの発光部81からの光を伝える線状の光導波路82とから構成されており、発光部81を発光させることにより、線状発

光源Y<sub>2</sub> 全体からライン状の光が放射される。尚、各線状発光源Y<sub>1</sub>、Y<sub>2</sub>、…、Y<sub>n</sub> 全体を発光部とすることも可能である。

【0065】発光部81及び光導波路82は、次のようにして形成される。

【0066】先ず、ファイバプレート基板91a 上に、A<sub>1</sub>層をEB蒸着によって形成した後、エッチングプロセスを行うことによって電極92を形成する。この電極92は、並列に配列された複数の細いストライプ形状をなしており、電極としての役割と共に、素子の下方からの光(外光)が上方に形成される光導電体層に入射するのを防ぐ役割、即ち遮光層としての役割も兼ねる。

【0067】次に、ファイバプレート基板91a 及び電極92の一部の上に、下方絶縁層93を形成する。この下方絶縁層93は、SiO<sub>2</sub> 又はSi<sub>2</sub>N<sub>3</sub> 等をスパッタにより蒸着することによって形成される。そして、下方絶縁層93上に発光層94を積層する。この発光層94は、EB蒸着によりMnを0.5% 添加したZnS層を形成し、更にこれを真空熱処理とエッチングによる線状のパターン化とを行うことにより形成される。

【0068】このエッチングを行う際、発光層94に切れ目94eを設けておくと、発光層94の外部へ放出される光量が増大し、光利用率を高めることができる。

【0069】次いで、上方絶縁層95を形成する。この上方絶縁層95は、発光層94上にSi<sub>2</sub>N<sub>3</sub> 又はAl<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 等をスパッタにより蒸着することによって形成される。その後、上方絶縁層95の上に電極92に対向する位置の端部に電極96を形成する。この電極96は、上方絶縁層95上の一端にA<sub>1</sub>層をEB蒸着することによって形成される。

【0070】これら電極92及び96としては、A<sub>1</sub>の他にMo等の金属や、電極96としては、ITO等を用いてもよい。下方絶縁層93及び上方絶縁層95としては、SiO<sub>2</sub>、Si<sub>2</sub>N<sub>3</sub>、Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>の他にSiNx、SrTiO<sub>3</sub>、BaTa<sub>2</sub>O<sub>6</sub>等を用いてもよい。又、発光層94としては、ZnSの他にZnSe等を用いてもよい。

【0071】線状発光源Y<sub>1</sub>、Y<sub>2</sub>、…、Y<sub>n</sub> と線状電極X<sub>1</sub>、X<sub>2</sub>、…、X<sub>m</sub>との交差部分には、即ち線状発光源Y<sub>1</sub>、Y<sub>2</sub>、…、Y<sub>n</sub> と線状電極X<sub>1</sub>、X<sub>2</sub>、…、X<sub>m</sub>との交差部に隣接して、光導電体層から成る光スイッチ素子がそれぞれ設けられている。線状電極X<sub>1</sub>、X<sub>2</sub>、…、X<sub>m</sub>と液晶等の表示媒体を駆動するための絵素電極99とは同一面上に形成されており、線状電極X<sub>1</sub>、X<sub>2</sub>、…、X<sub>m</sub>と絵素電極99との間に上述の光スイッチ素子がそれぞれ設けられている。例えば線状発光源Y<sub>2</sub>と線状電極X<sub>1</sub>との交差部分には、線状電極X<sub>1</sub>と絵素電極99との間に光スイッチ素子83が設けられている。

【0072】この光導電体層は、水素化アモルファスシリコン(a-Si:H)膜をプラズマCVDを用いて形成し、パターン化を行うことにより形成される。その

後、線状電極X<sub>1</sub>、X<sub>2</sub>、…、X<sub>m</sub>として、A<sub>1</sub>等の金属をEB蒸着法により蒸着しパターン化する。その後、スパッタによりITOを蒸着しパターン化することによって、絵素電極99を形成する。

【0073】光スイッチ素子83に光が印加されると、光スイッチ素子83はその電気抵抗が低減し、従って、線状電極X<sub>1</sub>からの信号が絵素電極99に印加される。

【0074】これらの層の上に、配向層100aを形成する。この配向層100aは、スピナにより形成されたポリイミド膜をラビング処理することによって形成される。

【0075】例えばファイバプレートから成る他方のファイバプレート基板91b 上には、透明電極101が設けられている。この透明電極101は、スパッタ法によりITOを蒸着することによって形成される。この透明電極101上に、対向するファイバプレート基板91aに形成された光導電体層から成る光スイッチ素子83のパターンに合わせて遮光層102を形成する。この遮光層102は、A<sub>1</sub>をEB蒸着法により形成する。

【0076】この遮光層102としては、A<sub>1</sub>の他にMo等の金属や、有機顔料分散型の樹脂、及び無機顔料分散型の樹脂を用いてもよい。

【0077】更に、これら透明電極101及び遮光層102の上に、配向層100bを形成する。この配向層100bは、スピナにより形成されたポリイミド膜をラビング処理することによって形成される。

【0078】このようにして各層を形成した基板間に図示していないスペーサを分散し、シール材103を介して両基板を貼り合わせる。この間に液晶を注入して液晶層104が構成される。

【0079】液晶層104の厚さは約5 μmであり、表示モードはTNのノーマリホワイト型である。液晶材料としては、例えばメルク社製のPCH液晶ZLI-1565を用い、これを真空注入することにより液晶層104が形成される。

【0080】ファイバプレート基板91a 及び91bは本発明の2つの基板の一実施例である。光スイッチ素子83は本発明の光導電体層の一実施例である。絵素電極99は本発明の絵素電極の一実施例である。液晶層104は本発明の液晶層の一実施例である。線状発光源Y<sub>1</sub>、Y<sub>2</sub>、…、Y<sub>n</sub> は本発明の複数の線状発光源の一実施例である。線状電極X<sub>1</sub>、X<sub>2</sub>、…、X<sub>m</sub>は本発明の複数の線状電極の一実施例である。

【0081】線状発光源Y<sub>1</sub>、Y<sub>2</sub>、…、Y<sub>n</sub>をY<sub>1</sub>からY<sub>n</sub>まで順次発光させることにより光走査し、それに応じて電気信号を線状電極X<sub>1</sub>、X<sub>2</sub>、…、X<sub>m-1</sub>、X<sub>m</sub>に印加する。線状発光源Y<sub>1</sub>、Y<sub>2</sub>、…、Y<sub>n</sub>が発光している期間、その線状発光源上の光スイッチ素子がオン状態となるため、線状電極X<sub>1</sub>、X<sub>2</sub>、…、X<sub>m-1</sub>、X<sub>m</sub>からの電気信号がそれぞれの絵素電極に印加されて画像表示が行われる。

【0082】このように上述の実施例によれば、TFT素子と同様に各絵素毎にスイッチを設けた構造となっているため、コントラストの高い画像表示を行うことができる。又、走査信号が光であるため、TFT素子の場合のように走査信号（ゲート信号）が素子キャパシタンスを通じて流れ込むような不都合が生じない。そのため、走査線数を1000本以上としても不都合が生じることはない。

【0083】更に、上述の実施例では、基板としてファイバプレートから成る基板を用いているので、斜め方向からの光に対する遮光を考慮する必要がなく、光スイッチ素子の部分のみを遮光すればよい。

【0084】図10は本発明に係る液晶表示装置の第6の実施例であるアクティブマトリクス駆動型LCDの構成を示す平面図であり、図11はそのEE線断面図である。

【0085】尚、図10に示す平面図では、図11の断面図に示すファイバプレート基板121b、遮光層122b、配向層130a及び130b、透明電極131、シール材132及び液晶層133は省略されている。

【0086】両図に示すように、例えばファイバプレートから成る一方のファイバプレート基板121a上には複数の線状発光源Y<sub>1</sub>、Y<sub>2</sub>、…、Y<sub>n</sub>がY方向に沿って配列されており、これらの上に交差して複数の線状電極X<sub>1</sub>、X<sub>2</sub>、…、X<sub>m-1</sub>、X<sub>m</sub>がX方向に沿って配列されている。

【0087】各線状発光源Y<sub>1</sub>、Y<sub>2</sub>、…、Y<sub>n</sub>、例えば線状発光源Y<sub>2</sub>は、LEDアレイ111及び光ファイバアレイ112から成る発光部と、この発光部からの光を伝える線状の光導波路113とから構成されており、発光部を発光させることにより、線状発光源Y<sub>2</sub>全体からライン状の光が放射される。尚、各線状発光源Y<sub>1</sub>、Y<sub>2</sub>、…、Y<sub>n</sub>全体を発光部とすることも可能である。

【0088】光導波路113は、次のようにして形成される。

【0089】先ず、ファイバプレート基板121a上に、A1層をEB蒸着によって遮光層122aを形成する。この遮光層122aは素子の下方からの光（外光）が上方に形成される光導電体層に入射するのを防ぐために設けられており、遮光層122aのパターンは光導電体層のパターンと一致するように形成されている。

【0090】遮光層122aとしては、A1の他にMo等の金属や、有機顔料分散型の樹脂及び無機顔料分散型の樹脂を用いてよい。

【0091】又、この実施例では、遮光層122aを光導電体層と同一のパターンで形成しているが、図9に示す第5の実施例のように、遮光層の役割を果たす電極92のようにストライプ状に形成することもできる。

【0092】次に、ファイバプレート基板121a及び遮光層122a上に、クラッド層123としてエポキシ樹脂をスピ

ナで塗布し、その上に光重合性モノマー（アクリレート、例えばアクリル酸メチル）を含有するPCZフィルムを溶液キャスティング法で形成する。ここで、ライン状のホトマスクを通して選択的に重合することにより、コア層124としてPCZ層、クラッド層123としてPCZとPCZより屈折率の小さいポリアクリレートとの混合物が互いにストライプ状に形成される。更に、表面層126としてエポキシ樹脂をコーティングすることにより、光導波路113が形成される。

【0093】光導波路113の表面には、光スイッチ素子に光が照射されるように、光スイッチ素子部に合わせてエッチング等を行うことでわずかな傷をつける。

【0094】光導波路としては、この他にイオン交換法等により形成したガラス導波路を用いてもよいし、他の導波路でもよい。

【0095】又、LEDアレイ111と光導波路113とは、この実施例では光ファイバアレイ112によって結合されている。この光ファイバアレイ112の代わりに、セルフオックレンズ等を用いてもよい。

【0096】線状発光源Y<sub>1</sub>、Y<sub>2</sub>、…、Y<sub>n</sub>と線状電極X<sub>1</sub>、X<sub>2</sub>、…、X<sub>m</sub>との交差部分には、即ち線状発光源Y<sub>1</sub>、Y<sub>2</sub>、…、Y<sub>n</sub>と線状電極X<sub>1</sub>、X<sub>2</sub>、…、X<sub>m</sub>との交差部に隣接して、光導電体層から成る光スイッチ素子がそれぞれ設けられている。線状電極X<sub>1</sub>、X<sub>2</sub>、…、X<sub>m</sub>と液晶等の表示媒体を駆動するための絵素電極129とは表面層126の上に形成されており、線状電極X<sub>1</sub>、X<sub>2</sub>、…、X<sub>m</sub>と絵素電極129との間に上述の光スイッチ素子がそれぞれ設けられている。例えば線状発光源Y<sub>2</sub>と線状電極X<sub>1</sub>との交差部分には、線状電極X<sub>1</sub>と絵素電極129との間に光スイッチ素子127が設けられている。

【0097】この光導電体層は、a-Si:H膜をプラズマCVDを用いて形成し、パターン化を行うことにより形成される。その後、線状電極X<sub>1</sub>、X<sub>2</sub>、…、X<sub>m</sub>として、Al等の金属をEB蒸着法により蒸着しパターン化する。その後、スパッタによりITOを蒸着しパターン化することによって、絵素電極129を形成する。

【0098】光スイッチ素子127に光が印加されると、光スイッチ素子127はその電気抵抗が低減し、従って、線状電極X<sub>1</sub>からの信号が絵素電極129に印加される。

【0099】これらの層の上に、配向層130aを形成する。この配向層130aは、スピナにより形成されたポリイミド膜をラビング処理することによって形成される。

【0100】例えばファイバプレートから成る他方のファイバプレート基板121b上には、透明電極131が設けられている。この透明電極131は、スパッタ法によりITOを蒸着することによって形成される。この透明電極131上に、対向するファイバプレート基板121aに形成された光導電体層から成る光スイッチ素子127及び遮光層122aのパターンに合わせて遮光層122bを形成する。この遮

光層122bは、A1をEB蒸着法により形成する。

【0101】この遮光層122bとしては、A1の他にMo等の金属や、有機顔料分散型の樹脂、及び無機顔料分散型の樹脂を用いてもよい。

【0102】更に、これら透明電極131及び遮光層122bの上に、配向層130bを形成する。この配向層130bは、スピナにより形成されたポリイミド膜をラビング処理することによって形成される。

【0103】このようにして各層を形成した基板間に図示していないスペーサを分散し、シール材132を介して両基板を貼り合わせる。この間に液晶を注入して液晶層133が構成される。

【0104】液晶層133の厚さは約5μmであり、表示モードはTNのノーマリホワイト型である。液晶材料としては、例えばメルク社製のPCH液晶ZLI-1565を用い、これを真空注入することにより液晶層133が形成される。

【0105】ファイバプレート基板121a及び121bは本発明の2つの基板の一実施例である。光スイッチ素子127は本発明の光導電体層の一実施例である。絵素電極129は本発明の絵素電極の一実施例である。液晶層133は本発明の液晶層の一実施例である。線状発光源Y<sub>1</sub>、Y<sub>2</sub>、…、Y<sub>n</sub>は本発明の複数の線状発光源の一実施例である。線状電極X<sub>1</sub>、X<sub>2</sub>、…、X<sub>m</sub>は本発明の複数の線状電極の一実施例である。

【0106】線状発光源Y<sub>1</sub>、Y<sub>2</sub>、…、Y<sub>n</sub>をY<sub>1</sub>からY<sub>n</sub>まで順次発光させることにより光走査し、それに応じて電気信号を線状電極X<sub>1</sub>、X<sub>2</sub>、…、Y<sub>m-1</sub>、X<sub>m</sub>に印加する。線状発光源Y<sub>1</sub>、Y<sub>2</sub>、…、Y<sub>n</sub>が発光している期間、その線状発光源上の光スイッチ素子がオン状態となるため、線状電極X<sub>1</sub>、X<sub>2</sub>、…、Y<sub>m-1</sub>、X<sub>m</sub>からの電気信号がそれぞれの絵素電極に印加されて画像表示が行われる。

【0107】このように上述の実施例によれば、TFT素子と同様に各絵素毎にスイッチを設けた構造となっているため、コントラストの高い画像表示を行うことができる。又、走査信号が光であるため、TFT素子の場合のように走査信号（ゲート信号）が素子キャパシタンスを通じて流れ込むような不都合が生じない。そのため、走査線数を1000本以上としても不都合が生じることはない。

【0108】更に、上述の実施例では、基板としてファイバプレートから成る基板を用いているので、斜め方向からの光に対する遮光を考慮する必要がなく、光スイッチ素子の部分のみを遮光すればよい。

【0109】図12は本発明に係る液晶表示装置の第7の実施例であるアクティブマトリクス駆動型LCDの構成を示す断面図であり、図8のDD線断面図である。

【0110】この実施例のアクティブマトリクス駆動型LCDの製造プロセス、構成及び動作は、図8及び図9

に示す第5の実施例の場合と基本的に同じであり、図12において図8及び図9に示す構成要素と同一の構成要素には、同一の参照符号を付している。

【0111】両図に示すように、この実施例が図8及び図9に示す第5の実施例と異なるのは、第5の実施例における遮光層102の代わりに、遮光層152が素子の最外部、即ちファイバプレート基板91bの外側に形成されている点である。

【0112】第5の実施例と同様にして、ファイバプレート基板91a上に、電極92から順次配向層100aまでを形成する。

【0113】その後、ファイバプレート基板91b上に、スパッタ法によりITOを蒸着することによって透明電極101を形成する。

【0114】更に、これら透明電極101の上に、配向層150bを形成する。この配向層150bは、スピナにより形成されたポリイミド膜をラビング処理することによって形成される。

【0115】ファイバプレート基板91bの透明電極101及び配向層150bが形成されている側の面と反対側の面に、A1をEB蒸着することによって遮光層152を形成する。この遮光層152は、対向するファイバプレート基板91aに形成された光導電体層から成る光スイッチ素子83のパターンに合わせてエッチングすることにより形成する。

【0116】この遮光層152としては、A1の他にMo等の金属や、有機顔料及び無機顔料を分散させた樹脂を光重合させてパターン化した膜を用いてもよい。

【0117】このようにして各層を形成した基板間に図示していないスペーサを分散し、シール材103を介して両基板を貼り合わせる。この間に液晶を注入して液晶層104が構成される。

【0118】ファイバプレート基板91a及び91bは本発明の2つの基板の一実施例である。光スイッチ素子83は本発明の光導電体層の一実施例である。絵素電極99は本発明の絵素電極の一実施例である。液晶層104は本発明の液晶層の一実施例である。線状発光源Y<sub>1</sub>、Y<sub>2</sub>、…、Y<sub>n</sub>は本発明の複数の線状発光源の一実施例である。線状電極X<sub>1</sub>、X<sub>2</sub>、…、X<sub>m</sub>は本発明の複数の線状電極の一実施例である。

【0119】このように上述の実施例によれば、TFT素子と同様に各絵素毎にスイッチを設けた構造となっているため、コントラストの高い画像表示を行うことができる。又、走査信号が光であるため、TFT素子の場合のように走査信号（ゲート信号）が素子キャパシタンスを通じて流れ込むような不都合が生じない。そのため、走査線数を1000本以上としても不都合が生じることはない。

【0120】上述の実施例では、基板としてファイバプレートから成る基板を用いているので、斜め方向からの

光に対する遮光を考慮する必要がなく、光スイッチ素子の部分のみを遮光すればよい。

【0121】又、遮光層を素子の最外部に形成することにより、液晶が注入されるセル内部における遮光層の段差を無くすことができ、製造プロセスを容易にすることができます。

【0122】図13は本発明に係る液晶表示装置の第8の実施例であるアクティブマトリクス駆動型LCDの構成を示す断面図であり、図10のEE線断面図である。

【0123】この実施例のアクティブマトリクス駆動型LCDの製造プロセス、構成及び動作は、図10及び図11に示す第6の実施例の場合と基本的に同じであり、図13において図10及び図11に示す構成要素と同一の構成要素には、同一の参照符号を付している。

【0124】図13に示すように、この実施例が図10及び図11に示す第6の実施例と異なるのは、第6の実施例における遮光層122a及び122bの代わりに、遮光層162a及び162bが素子の最外部、即ちファイバプレート基板121a及び121bの外側にそれぞれ形成されている点である。

【0125】ファイバプレート基板121aのクラッド層123が形成される側の面と反対側の面に、A1をEB蒸着することによって遮光層121aを形成する。ファイバプレート基板121bの透明電極131が形成される側の面と反対側の面に、A1をEB蒸着することによって遮光層121bを形成する。これらの遮光層121a及び121bは、ファイバプレート基板121aに形成される光導電体層から成る光スイッチ素子127のパターンに合わせてエッチングすることにより形成する。

【0126】裏面に遮光層162aが形成されたファイバプレート基板121aに、図10及び図11に示す第6の実施例と同様にして、クラッド層123、コア層124及び表面層126を形成することにより光導波路113を形成すると共に、配向層130aまでを形成する。

【0127】その後、裏面に遮光層162bが形成されたファイバプレート基板121bに、スパッタ法によりITOを蒸着することによって透明電極131を形成する。

【0128】更に、これら透明電極131の上に、配向層130bを形成する。この配向層130bは、スピナにより形成されたポリイミド膜をラビング処理することによって形成される。

【0129】この実施例のその他の製造プロセス、構成及び動作は図10及び図11に示す第6の実施例の場合と全く同じである。

【0130】ファイバプレート基板121a及び121bは本発明の2つの基板の一実施例である。光スイッチ素子127は本発明の光導電体層の一実施例である。絵素電極129は本発明の絵素電極の一実施例である。液晶層133は本発明の液晶層の一実施例である。線状発光源Y<sub>1</sub>、Y<sub>2</sub>、…、Y<sub>n</sub>は本発明の複数の線状発光源の一実施例

である。線状電極X<sub>1</sub>、X<sub>2</sub>、…、X<sub>m</sub>は本発明の複数の線状電極の一実施例である。

【0131】従って、この実施例によれば、TFT素子と同様に各絵素毎にスイッチを設けた構造となっているため、コントラストの高い画像表示を行うことができる。又、走査信号が光であるため、TFT素子の場合のように走査信号（ゲート信号）が素子キャパシタンスを通じて流れ込むような不都合が生じない。そのため、走査線数を1000本以上としても不都合が生じることはない。

【0132】上述の実施例では、基板としてファイバプレートから成る基板を用いているので、斜め方向からの光に対する遮光を考慮する必要がなく、光スイッチ素子の部分のみを遮光すればよい。

【0133】又、遮光層を素子の最外部に形成したことにより、クラッド層以下の膜の形成において、段差を小さくすることができ、製造プロセスを容易にすることができます。

【0134】図14は本発明に係る液晶表示装置の第9の実施例であるアクティブマトリクス駆動型LCDの構成を示す断面図であり、図10のEE線断面図である。

【0135】同図に示すように、この実施例が図10及び図11に示す第6の実施例と異なるのは、第6の実施例における遮光層122a及び122bの代わりに、遮光層187a及び187bが素子の最外部、即ちファイバプレート基板181a及び181bの外側にそれぞれ形成されている点、及び第6の実施例における光導波路113の代わりに、光導波路193がファイバプレート基板181aの外側に形成されている点である。

【0136】先ず、ファイバプレート基板181a上に、光導電体層から成る光スイッチ素子182を形成する。この光スイッチ素子182は、a-Si:H膜をプラズマCVD法を用いて形成し、エッチングすることによりパターン化する。

【0137】光スイッチ素子182上に、線状電極X<sub>1</sub>としてA1等の金属をEB蒸着し、パターン化する。

【0138】更に、スパッタ法によりITO膜を蒸着、パターン化することにより、絵素電極184を形成する。

【0139】これらの層の上に配向層185aを形成する。40この配向層185aは、スピナにより形成されたポリイミド膜をラビング処理することによって形成される。

【0140】ファイバプレート基板181aに対向しているファイバプレート基板181b上に透明電極186を形成し、透明電極186の上に配向層185bを形成する。

【0141】透明電極186はITOをスパッタ法により形成し、配向層185bはスピナで成膜したポリイミド膜をラビング処理して形成する。

【0142】このようにして各層を形成した基板間に図示していないスペーサを分散し、シール剤188を介して両基板を貼り合わせる。この間に液晶を注入して液晶層

189が構成される。

【0143】液晶層189の厚さは約5μmであり、表示モードはTNのノーマリホワイト型である。液晶材料としては、例えばメルク社製のPCH液晶ZLI-1565を用い、これを真空注入することにより液晶層189が形成される。

【0144】次に、ファイバプレート基板181bの外側に遮光層187bを形成する。この遮光層187bは、A1をEB蒸着し、エッティングすることによりパターン化する。

【0145】遮光層187bのパターンは、例えば光スイッチ素子182のパターンに合わせて形成する。

【0146】他方のファイバプレート基板181aの外側に、光導波路193及び遮光層187aを形成する。

【0147】即ち、ファイバプレート基板181a上に光重合性モノマ（アクリレート、例えばアクリル酸メチル）を含有するPCZフィルムを溶液キャスティング法で形成する。ここで、ライン状のホトマスクを通して選択的に重合することにより、コア層190としてPCZ層、クラッド層191としてPCZとPCZより屈折率の小さいポリアクリレートとの混合物が互いにストライプ状に形成される。更に、表面層192としてエポキシ樹脂をコーティングすることにより、光導波路193が形成される。

【0148】光導波路としては、この他にイオン交換法等により形成したガラス導波路を用いてもよいし、他の導波路でもよい。

【0149】この実施例で用いたファイバプレート基板181aは、光導波路193を通る光が光スイッチ素子182に入射するよう、その屈折率が光導波路193のコア層190の屈折率と同じか、或いはコア層190より大きいものを選定している。

【0150】遮光層187aは光導波路193の表面層192上に、EB蒸着したA1をパターン化することにより形成される。この遮光層187aとしては、A1の他にMo等の金属や、有機顔料及び無機顔料を分散させた樹脂等を用いることもできる。

【0151】ファイバプレート基板181a及び181bは本発明の2つの基板の一実施例である。光スイッチ素子182は本発明の光導電体層の一実施例である。絵素電極184は本発明の絵素電極の一実施例である。液晶層189は本発明の液晶層の一実施例である。線状発光源Y<sub>1</sub>、Y<sub>2</sub>、…、Y<sub>n</sub>は本発明の複数の線状発光源の一実施例である。線状電極X<sub>1</sub>、X<sub>2</sub>、…、X<sub>m</sub>は本発明の複数の線状電極の一実施例である。

【0152】従って、このように光導波路及び遮光層をファイバプレート基板の外側に形成することにより、光導電体層及び各種電極の作成工程（蒸着、エッティング）において、その条件を大幅に緩めることができる。

【0153】この実施例の動作は図10及び図11に示す第6の実施例の場合と同じである。

【0154】従って、この実施例によれば、TFT素子と同様に各絵素毎にスイッチを設けた構造となっているため、コントラストの高い画像表示を行うことができる。又、走査信号が光であるため、TFT素子の場合のように走査信号（ゲート信号）が素子キャパシタンスを通じて流れ込むような不都合が生じない。そのため、走査線数を1000本以上としても不都合が生じることはない。

【0155】更に、基板としてファイバプレートから成る基板を用いているので、斜め方向からの光に対する遮光を考慮する必要がなく、光スイッチ素子の部分のみを遮光すればよい。

【0156】図15は本発明に係る液晶表示装置の第10の実施例であるアクティブマトリクス駆動型LCDの構成を示す断面図である。

【0157】同図に示すように、この実施例では、線状発光源が発光部としてLEDアレイ210と光導波路203とから成っている。

【0158】ガラス基板201b側からの周囲光が光導電体層から成る光スイッチ素子212に影響を及ぼさないように、ガラス基板201b上に遮光層202bを、又、ガラス基板201a側からの周囲光の影響を除去するために、ガラス基板201a上に遮光層202aが設けられている。

【0159】以下に装置の製造方法を示す。

【0160】ガラス基板201b上にA1等の金属をEB蒸着で蒸着し、パターン化し遮光層202bを形成する。ガラス基板201b及び遮光層202bの上にクラッド層204としてエポキシ樹脂をコーティングし、クラッド層204の上に光重合性モノマ（アクリレート）を含有するPCZフィルムを溶液キャスティングで形成する。ここで、ライン状のホトマスクを通して選択的に重合することにより、コア層205としてPCZ層、クラッド層としてPCZとポリアクリレートとの重合部が形成される。更に、表面層206としてエポキシ樹脂をコーティングすることにより、光導波路203が形成される。

【0161】その後、スパッタ法でITOを蒸着することにより線状電極211をパターン化し形成する。その後、絵素電極213をITOを蒸着して形成し、配向層207bとしてポリイミド膜を塗布した後ラビング処理する。

【0162】即ち、光導波路203から成っている線状発光源と線状電極211との交差部分には、その交差部に隣接して、光導電体層から成る光スイッチ素子212が設けられている。線状電極211と液晶等の表示媒体を駆動するための絵素電極213とは表面層206の上に形成されており、線状電極211と絵素電極213との間に光スイッチ素子212が設けられている。

【0163】光スイッチ素子212に光が印加されると、光スイッチ素子212はその電気抵抗が低減し、従って、線状電極211からの信号が絵素電極213に印加される。

【0164】次に、ガラス基板201a上に遮光層202aをA

1等の金属を蒸着しパターン化することにより形成し、ガラス基板201a及び遮光層202aの上に、透明電極208をスパッタ法によりITOを蒸着することにより形成する。透明電極208の上に、配向層207aとしてポリイミド膜をスピンドルコートし、ラビング処理することにより形成する。

【0165】このようにして各層を形成した基板間に図示していないスペーサを分散し、シール材215を介して貼り合わせる。この間に真空注入で液晶を注入することにより、液晶層214が形成される。

【0166】液晶層214にはフッ素系液晶を用い、表示モードはTNモードを用いる。又、こうして形成された基板とLEDアレイ210とは、この実施例ではセルフオフクレンズアレイ209を用いて結合されている。

【0167】ガラス基板201a及び201bは本発明の2つの基板の一実施例である。光スイッチ素子212は本発明の光導電体層の一実施例である。絵素電極213は本発明の絵素電極の一実施例である。液晶層214は本発明の液晶層の一実施例である。LEDアレイ210及び光導波路203は本発明の複数の線状発光源の一実施例である。線状電極211は本発明の複数の線状電極の一実施例である。

【0168】次に、光導波路としてガラス導波路を用いた場合を説明する。

【0169】ガラス導波路としてマルチモードのT1イオン交換導波路を形成した後、その上に電極及びa-Si:H層を同様にして形成する。

【0170】次に、電極及びa-Si:H層が形成された面と反対側の面を研磨し、ガラス厚を薄層化した後、図15の遮光層202bが形成されたガラス基板201bと対向するガラス基板201aに貼り合わせる。その後のプロセスは上述の実施例と同様である。

【0171】この実施例によれば、バックライトや周囲光の光スイッチ素子に及ぼす影響を完全に除去することが可能となる。

【0172】この実施例の動作は図3及び図4に示す第2の実施例の場合と同じである。

【0173】従って、この実施例によれば、TFT素子と同様に各絵素毎にスイッチを設けた構造となっているため、コントラストの高い画像表示を行うことができる。又、走査信号が光であるため、TFT素子の場合のように走査信号（ゲート信号）が素子キャパシタンスを通じて流れ込むような不都合が生じない。そのため、走査線数を1000本以上としても不都合が生じることはない。

【0174】

【発明の効果】以上説明したように、本発明は、それぞれが電極を有する2つの基板間に設けた液晶層を含む液晶表示装置であって、一方の基板が、互いに並列に配列された複数の線状発光源と、複数の線状発光源と交差する方向に互いに並列に配列された複数の線状電極と、複

数の線状発光源及び複数の線状電極が交差する位置に隣接して複数の線状電極と同一の面上に形成されている複数の絵素電極と複数の線状電極との間にそれぞれ設けられ線状発光源からの光によりスイッチング動作する複数の光導電体層とを備えており、線状電極及び光導電体層を介して印加される信号により液晶層の各絵素が駆動されるよう構成されているので、光スイッチング機能を用いることにより、絵素駆動電流を容易に増大させることができ、駆動電圧比の大幅な低下を招くことなく見掛け

10 上の走査線数を任意に増大させることができる高解像度の液晶表示装置を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る液晶表示装置の第1の実施例であるアクティブマトリクス駆動型LCDの基本的構造を示す断面図である。

【図2】本発明に係る液晶表示装置の第1の実施例であるアクティブマトリクス駆動型LCDの基本的構造を示す平面図である。

20 【図3】本発明に係る液晶表示装置の第2の実施例であるアクティブマトリクス駆動型LCDの構成を示す平面図である。

【図4】図3のBB線断面図である。

【図5】本発明に係る液晶表示装置の第3の実施例であるアクティブマトリクス駆動型LCDの構成を示す断面図である。

【図6】本発明に係る液晶表示装置の第4の実施例であるアクティブマトリクス駆動型LCDの構成を示す平面図である。

【図7】図6のCC線断面図である。

30 【図8】本発明に係る液晶表示装置の第5の実施例であるアクティブマトリクス駆動型LCDの構成を示す平面図である。

【図9】図8のDD線断面図である。

【図10】本発明に係る液晶表示装置の第6の実施例であるアクティブマトリクス駆動型LCDの構成を示す平面図である。

【図11】図10のEE線断面図である。

【図12】本発明に係る液晶表示装置の第7の実施例であるアクティブマトリクス駆動型LCDの構成を示す断面図であり、図8のDD線断面図である。

40 【図13】本発明に係る液晶表示装置の第8の実施例であるアクティブマトリクス駆動型LCDの構成を示す断面図であり、図10のEE線断面図である。

【図14】本発明に係る液晶表示装置の第9の実施例であるアクティブマトリクス駆動型LCDの構成を示す断面図であり、図10のEE線断面図である。

【図15】本発明に係る液晶表示装置の第10の実施例であるアクティブマトリクス駆動型LCDの構成を示す断面図である。

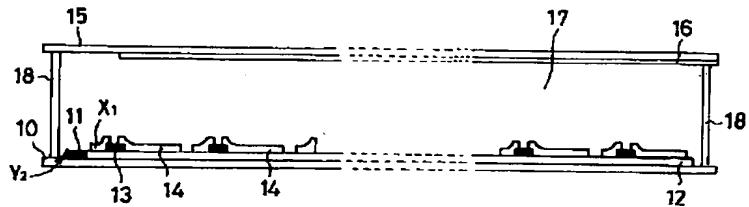
【符号の説明】

21

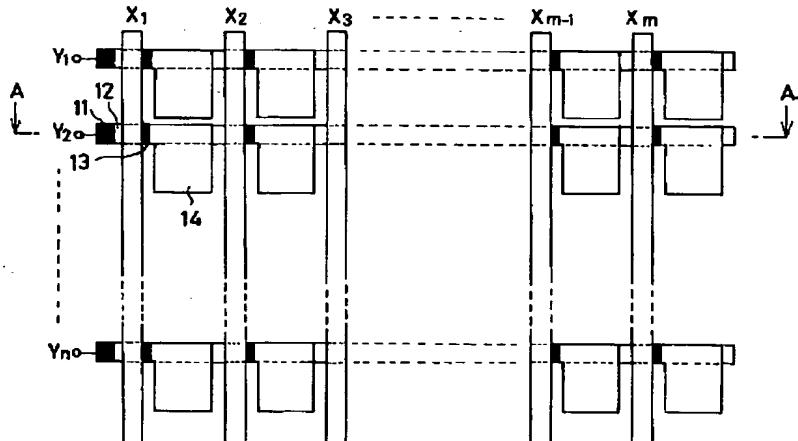
22

10、15、20、31、71、75、201a、201b ガラス基板	a、185b、207a、207b
11、21、21a、81 発光部	配向層
12、22、63、82、113、193、203 光導波路	61、111、210 LEDアレイ
13、28、64、83、127、182、212 光スイッチ素子	62、112 光ファイバアレイ
14、29、65、99、129、184、213 絵素電極	76、123、191、204 クラッド層
16、32、72、101、131、186、208 透明電極	77、124、190、205 コア層
17、35、80、104、133、189、214 液晶層	91a、91b、121a、121b、181a、181b ファイバプレート基板
18、34、74、103、132、188、215 シール材	102、122a、122b、152、162a、162b、187a、187b、20
23、23a、27、27a、92、96 電極	10 2a、202b 遮光層
24、93 下方絶縁層	126、192、206 表面層
25、94 発光層	211、 $X_1$ 、 $X_2$ 、…、 $X_m$ 線状電極
26、95 上方絶縁層	$Y_1$ 、 $Y_2$ 、…、 $Y_n$ 線状発光源
30、33、73、79、100a、100b、130a、130b、150b、185	

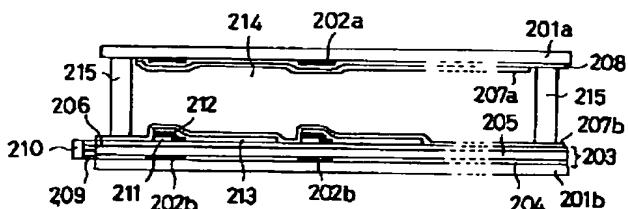
【図1】



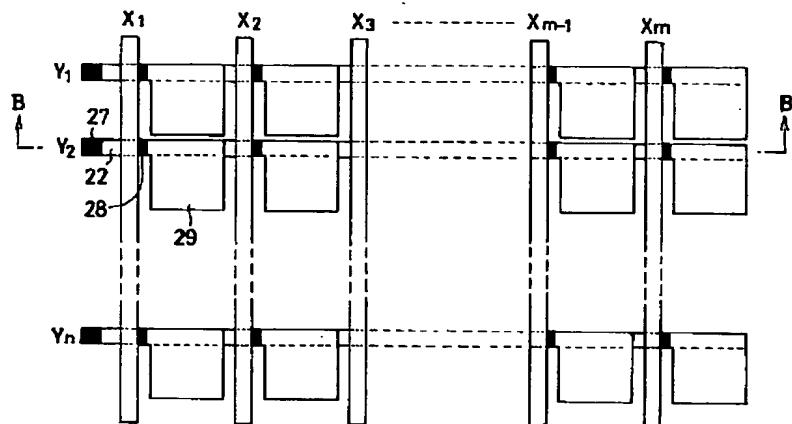
【図2】



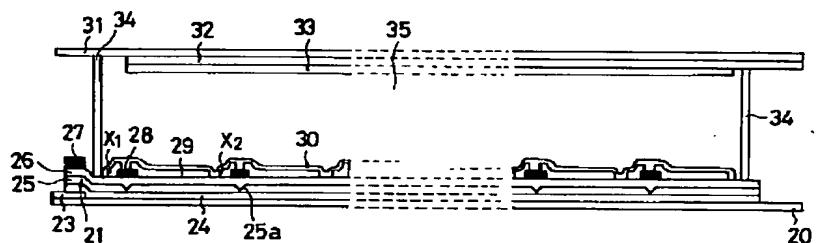
【図15】



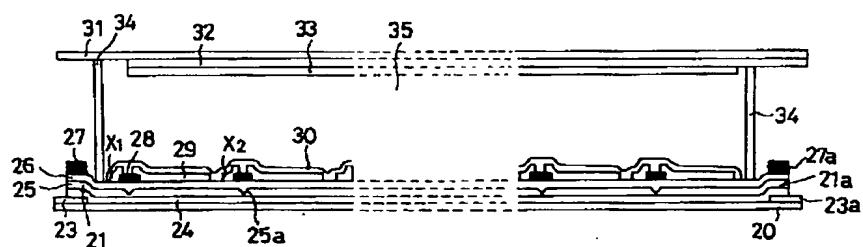
【図3】



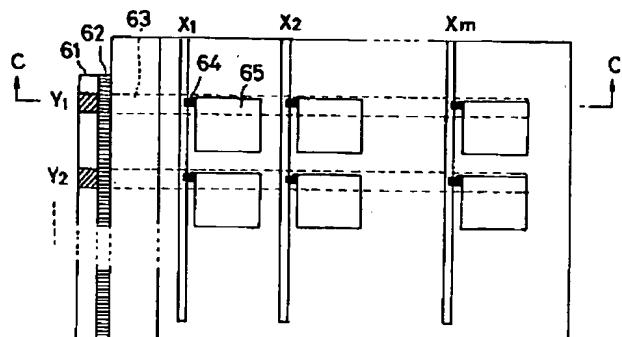
【図4】



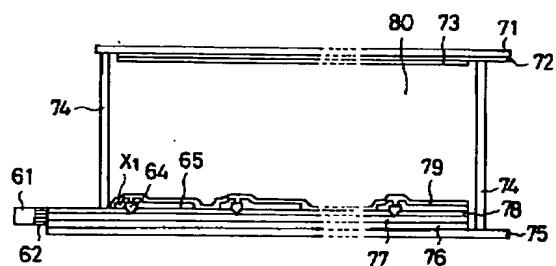
【図5】



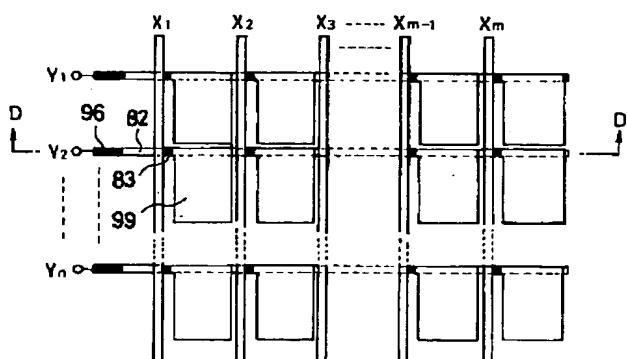
【図6】



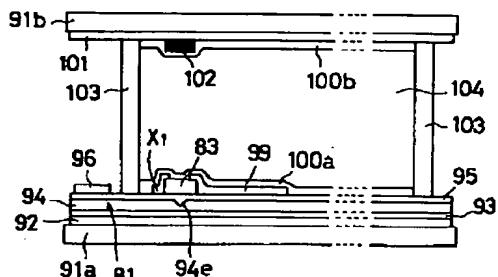
【図7】



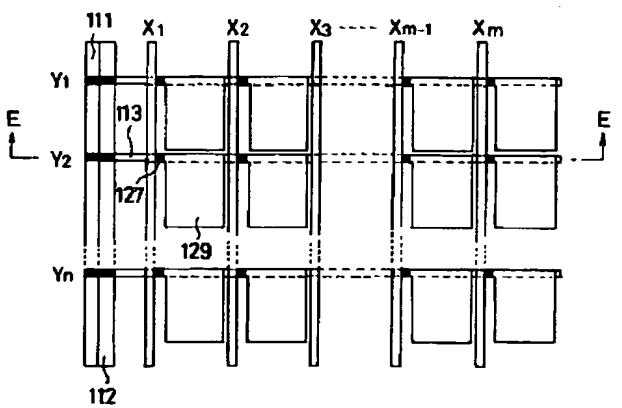
【図8】



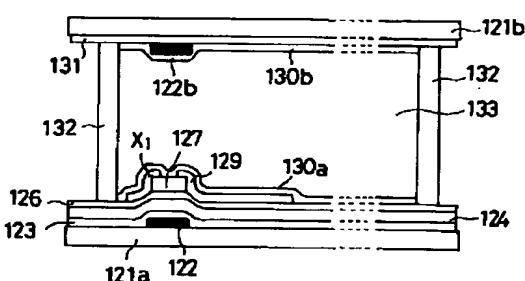
【図9】



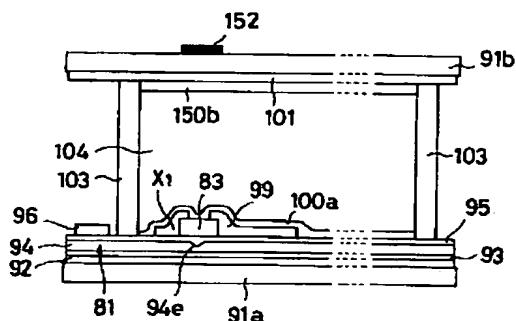
【図10】



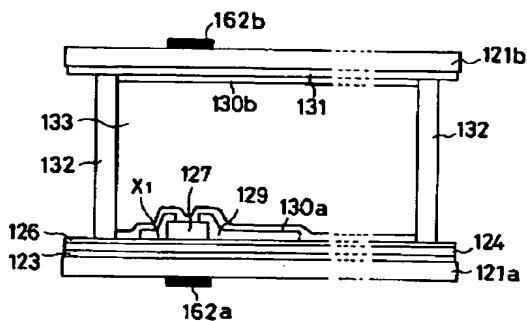
【図11】



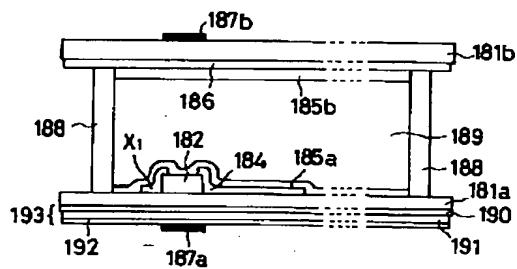
### 【図12】



【図13】



### 【图 1-4】



## フロントページの続き

(72) 発明者 藤原 小百合  
大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ  
ヤープ株式会社内

(72)発明者 和泉 良弘  
大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ  
ヤープ株式会社内